Aus der Neurochirurgischen Universitätsklinik und Poliklinik
Würzburg
Direktor: Prof. Dr. med. K.-A. Bushe

HÄMATOME UND HIRNVERLETZUNGEN DER TEMPORALREGION

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät
der
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von
Franz Wehming
aus Bad Kissingen

Würzburg, 8. Dezember 1981

1982

Aus der Neurochirurgischen Universitätsklinik und Poliklinik
Würzburg
Direktor: Prof. Dr. med. K.-A. Bushe

HÄMATOME UND HIRNVERLETZUNGEN DER TEMPORALREGION

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät
der
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von
Franz Wehming
aus Bad Kissingen

Würzburg, 8. Dezember 1981

Referent:	Prof. Dr. med. P. G r u ß
Korreferent:	Prof. Dr. med. K.-A. B u s h e
Dekan:	Prof. Dr. med. K.-A. B u s h e

Tag der mündlichen Prüfung: 22. 2. 1982

UNIV. LEIDEN BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Würzburg

Meiner lieben Mutter und meiner lieben Frau in Dankbarkeit gewidmet

GLIEDERUNG

1. Einleitung

2. Anatomische, pathologische und physiologische Vorbemerkungen zu den temporalen traumatischen Raumbeengungen

2.1. Das epidurale Hämatom
2.2. Das subdurale Hämatom
2.3. Rindenprellungsherde - intracerebrale Hämatome

3. Beobachtungsgut und Methodik

3.1. Beobachtungsgut
3.2. Methodik
3.3. Auswertung der Krankenunterlagen
3.3.1. Unfallarten
3.3.2. Posttraumatischer Verlauf
3.3.3. Röntgenologische Befunde
3.3.4. Operative Befunde
3.3.5. Postoperativer Verlauf

4. Ergebnisse

4.1. Allgemeine statistische Ergebnisse
4.1.1. Alters- und Geschlechtsverteilung
4.1.2. Unfallart
4.1.3. Einzugsgebiet und Transportmittel
4.1.4. Operationsletalität - Unfallart, Zeitdifferenz zwischen Unfallereignis und Operation

4.2. Ergebnisse zu den temporal gelegenen epiduralen Hämatomen
4.2.1. Alters- und Geschlechtsverteilung, Unfallart
4.2.2. Klinische Befunde
- Bewußtseinsstörung
- subjektive Beschwerden und vegetative Symptome

- neurologische Herdsymptome
- Einklemmungssymptome

4.2.3. Schädelnativaufnahmen

4.2.4. Befunde der intrakraniellen Gefäßdarstellung

4.2.5. Operative Befunde
- Ursachen der epiduralen Hämatome
- Ausdehnung der epiduralen Hämatome

4.2.6. Postoperativer Verlauf

4.3. Ergebnisse zu den temporal gelegenen Kontusionsherden und intracerebralen Hämatomen

4.3.1. Alters- und Geschlechtsverteilung, Unfallart

4.3.2. Klinische Befunde
- Bewußtseinsstörung
- subjektive Beschwerden und vegetative Symptome
- neurologische Herdsymptome
- Einklemmungssymptome

4.3.3. Schädelnativaufnahmen

4.3.4. Befunde der intrakraniellen Gefäßdarstellung

4.3.5. Operative Befunde
- Verletzungen auf der Schlagseite (Coup)
- Contre-coup-Verletzungen

4.3.6. Postoperativer Verlauf

4.4. Ergebnisse zu den temporal gelegenen Subduralhämatomen

4.5. Ergebnisse zu den kombiniert aufgetretenen temporalen Raumforderungen

4.5.1. Alters- und Geschlechtsverteilung, Unfallart

4.5.2. Klinische Befunde posttraumatisch
- Bewußtseinsstörung
- subjektive Beschwerden und vegetative Symptome
- neurologische Herdsymptome
- Einklemmungssymptome

4.5.3. Schädelnativaufnahmen

4.5.4. Befunde der intrakraniellen Gefäßdarstellung

4.5.5. Operative Befunde
4.5.6. Postoperativer Verlauf

4.7. Häufigkeit der einzelnen temporalen Raumforderungen

5. Diskussion

5.1. Organisationsprobleme bei Schädelhirnverletzten, insbesondere bei intracraniellen Blutungen
5.2. Zu den Epiduralhämatomen
5.3. Zu den Kontusionsherden mit nachfolgendem intracerebralem Hämatom
5.4. Zu den Subduralhämatomen
5.5. Zu den kombiniert auftretenden temporalen Raumforderungen
5.6. Stellenwert der Computer-Tomographie - Untersuchung bei temporalen traumatischen Raumforderungen

6. Zusammenfassung

Hämatome und Hirnverletzungen der Temporalregion

- neuropathologische, klinische und operative Aspekte -

1. Einleitung

Raumbeengende Prozesse im Schädelinnern stellen eine der wichtigsten Indikationen für neurochirurgische Eingriffe dar. D. SIEBENLIST und A. TH. SCHMITZ stellten 1975, statistisch-katamnestisch, das gesamte Operationsgut an der Neurochirurgischen Universitätsklinik Würzburg zusammen. D. SIEBENLIST zeigte dabei eine relative Zunahme der Operationen bei Schädelhirnverletzten bei relativer Abhahme der Operationen von Hirngeschwülsten im Operationsaufkommen von 1946 - 1972 auf. In der gleichen Arbeit führt er auch typische Lokalisationsstellen für die einzelnen cranio-cerebralen Verletzungen an: offene Schädelhirn- und Hirnschußverletzungen finden sich vor allem frontal, subdurale Hämatome parietal, während intracerebrale und epidurale Hämatome temporal häufig zu finden sind.

Hämatome und Hirnverletzungen, die im wesentlichen temporal gelegen sind, weisen oft einen Verlauf mit sogenanntem Intervall auf. Die Epiduralhämatome werden nach Überlastung der cerebralen Kompensationsmöglichkeiten intracraniell druckwirksam; am Schluß des Verlaufes oft rasant. Ähnliche Krankheitsbilder werden bei den selteneren Subduralhämatomen gesehen sowie bei den oft temporal lokalisierten Schläfenlappencontusionen, die mit zunehmender Einblutung in den Hirntrümmerherd und perifokaler Ödemreaktion wegen der isolierten Lage des Schläfenlappens zunächst symptomärmer verlaufen, dann aber auch rasch Hirndruckzeichen und Nahwirkungen auf den Hirnstamm hervorrufen können.

Die vorliegende Arbeit sichtet das Patientengut in den letzten Jahren vor der Einführung der Computertomographie (CT), die gerade in der Diagnostik temporaler Hämatome und Hirnverletzungen Hervorragendes leistet. Die früheren Methoden zeigten einen temporalen Prozeß erst, wenn dieser deutlich raumfordernden Charakter aufwies. Die Studie dient der Analyse der Ursachen und Verläufe temporaler Hämatome und Hirnverletzungen; ihrem Behandlungszeitpunkt wird besondere Bedeutung beigemessen, zumal um Vergleichsmaterial für spätere Kasuistiken mit erweiterten diagnostischen Möglichkeiten (CT und Hirndruckmessung) zu gewinnen.

2. Anatomische, pathologische und physiologische Vorbemerkungen zu den temporalen traumatischen Raumbeengungen

Traumatische temporale Raumforderungen können ein beträchtliches Ausmaß erreichen, bevor sie zu klinischen Erscheinungen führen. Dies ist verständlich, wenn man die isolierte Lage des Temporallappens sowie die zahlreichen Liquorräume (Zisterna fossae Sylvii, der basale Zisternenring, das Cornu inferius des Seitenventrikels), die den Temporallappen umgeben, betrachtet. Die Liquorräume stellen eine verhältnismäßig große Reserve dar. Diese Gegebenheit macht deutlich, daß die traumatischen Schädelhirnverletzungen mit raumfordernden Charakter gerade in dieser Region lange Zeit nur geringe klinische Symptome bieten. Oft erst nach Tagen kann die Erschöpfung der kompensierend wirkenden Liquorräume eintreten, so daß der Verlauf dann plötzlich progredient wird: zum einen können durch Druck von temporal her Teile des Gyrus parahippocampalis am Tentoriumrand das Mesencephalon beeinträchtigen, bei entsprechend gesteigertem intracerebralem Druck komprimieren Kleinhirntonsillen die Medulla oblongata ("Tonsilleneinklemmung").

2.1. Das epidurale Hämatom

Bei den Epiduralhämatomen handelt es sich um Blutungen zwischen Schädeldach und harter Hirnhaut. Da beim Erwachsenen die Dura mater mit dem Schädelknochen an den Suturae, an Nervendurchtrittsstellen und an der Schädelbasis fest verwachsen ist, wird dem Weiterdringen des Blutes ein gewisser Einhalt geboten. Beim Kleinkind ist die Dura mater insgesamt fest mit der Kalotte verwachsen. Herkunft der Epiduralhämatome im temporalen Bereich sind zum größten Teil Verletzungen bzw. Zerreißungen der Arteria meningea media oder ihrer Äste, seltener Blutungen aus venösen Sinus oder Diploevenen. Ursachen dieser Blutungen sind meist Schädelfrakturen, die den Verlauf der Arteria meningea oder ihrer Äste kreuzen.

2.2. Das subdurale Hämatom

Das Subduralhämatom dehnt sich im Cavum subdurale, einem spaltförmigen Raum zwischen Stratum meningeale der Dura und der Arachnoidea aus. Klinisch unterscheidet man das akute und das chronische Subduralhämatom sowie Übergänge zwischen beiden.

Vorwiegend temporal gelegene Subduralhämatome sind nicht häufig: ihr bevorzugter Sitz ist die Konvexität beider Großhirnhemisphären, von der Falx cerebri bis zum Übergang von der Konvexität zur Basis (G. PETERS). Die größte Ausdehnung liegt in der Regel über dem parietalen Gebiet. Akute Hämatome finden sich einseitig und zwar homolateral mit dem Ort der Gewalteinwirkung (Schädeldachbruch), sowie auch gegenüber der Gewalteinwirkung. Als Blutungsquelle werden zerissene kortikale Arterien und Venen in Rindenprellungsherden (KENNEDY und WORTIS, HUBER, MUNRO), Risse der den Subduralraum durchlaufenden Venen, Risse von Brückenvenen und Rupturen des Sinus angenommen, (WEBER, KRAYENBÜHL und NOTO, E. CHRISTENSEN). Zur Zerreißung von

Brückenvenen kommt es durch eine Rotationsbewegung des Gehirns um die bitemporale Achse. HENSCHEN wies auf abnorm verlaufende Piavenen, Rupturen größerer intraduraler venöser Sinus, Risse der Arteria meningea media, Abrisse der Pacchioni - Granulationen neben Kontusionsherden der Rinde und Arachnoidea, SCHIEFER und TÖNNIS auf rupturierte Aneurysmen und Gefäßmißbildungen als weitere Ursachen einer subduralen Blutung hin. Den chronischen Subduralhämatomen gehen nach PETERS meist sogenannte Bagatelltraumen voraus. WEBER und WEPLER sind der Ansicht, daß es sich beim chronischen Subduralhämatom um eine traumatisch ausgelöste Blutung bei einer Pachymeningeosis haemorhagica interna handelt. WEBER konnte beim chronischen Subduralhämatom nie eine Venenruptur pathologisch-anatomisch nachweisen.

2.3. Rindenprellungsherde - intracerebrale Hämatome

Hirntrümmerherde mit nachfolgenden geringen bis erheblichen intracerebralen Hämatomen nach Traumen können im Schläfenbereich zu raumfordernden Prozessen werden. Ursache solcher Hirnverletzungen sind meist breitflächige, nicht penetrierende Gewalteinwirkung auf den frei beweglichen Schädel, selten eine Gewalteinwirkung mit geringem Durchmesser. Die geringe Einheitlichkeit in der Beurteilung dieser lokalisierten Hirnschädigung ergibt sich bereits aus den differenten Bezeichnungen: Schläfenlappencontusion, Temporal lobe contusion, temporaler Hirntrümmerherd, intracerebrales Hämatom und andere. Grundlegende neuropathologische Untersuchungen über solche Hirnverletzungen stammen von SPATZ (1930 und 1936). G. PETERS und ZÜLCH formulierten die Lokalisation dieser Rindenprellungsherde folgendermaßen: "Die Prädilektionsstellen der Rindenprellungsherde befinden sich dort, wo die Liquorräume nur spaltförmig sind, die Windungen also dem knöcheren Schädel nahe anliegen (impressiones digitatae), während im Gebiet eines ausgiebigen Liquorpolsters (Zisternen, Hirnbasis)

keine Contusionsherde vorkommen". Rindencontusionsherde findet man jedoch nicht nur an der Stelle der Gewalteinwirkung, sondern viel häufiger und noch ausgedehnter an den Gegenstoßstellen (WELTE). Dies trifft insbesondere dann zu, wenn die Gewalteinwirkung seitlich, also temporal bzw. parietal, auf den Schädel auftrifft.

3. Beobachtungsgut und Methodik

3.1. Beobachtungsgut

In der Zeit vom 01. Januar 1970 bis zum 30. Juni 1976 wurden an der Neurochirurgischen Universitätsklinik Würzburg 67 Patienten mit raumfordernden temporalen Prozessen nach Schädelhirnverletzungen operativ behandelt. Verletzungen im temporalen Bereich, die keine Raumforderung nach sich zogen, sowie rein penetrierende Schädelhirntraumen, insbesondere Schußverletzungen, wurden nicht berücksichtigt. Diese können in ihrer Ausdehnung sowie in den posttraumatischen Komplikationen sehr variieren (CUHING H. 1918, TÖNNIS W. 1942, KIELWEIN 1970 und andere). Verletzte, die schon vor der Operation verstarben und bei denen sich die Diagnose aus dem Sektionsbericht ergaben, wurden ebenfalls in dieser Arbeit nicht erfaßt.

3.2. Methodik

Die Daten für diese Arbeit sind katamnestisch erhoben: zunächst wurden sämtliche Hirnverletzungen mit Raumforderung von 1970 bis 1976 erfaßt. Anschließend wurden auf Grund der Krankenunterlagen jene Fälle ausgewählt, bei denen es sich nach Operations- bzw. Angiographieberichten um eine temporale Raumforderung handelte. Nach Art der Raumforderung erfolgte dann eine Unterteilung in:

a) Patientengruppe mit epiduralem Hämatom (Anzahl 18)
b) Patientengruppe mit temporalen Kontusionsherden und intracerebralem Hämatom (Anzahl 17)
c) Patientengruppe mit subduralem Hämatom (Anzahl 2)

d) Patientengruppe mit temporaler Raumforderung bei mehreren Hämatomarten (a+b; a+c; a+b+c)

3.3. Auswertung der Krankenunterlagen

3.3.1 Unfallarten

Verkehrsunfälle:

- PKW- Unfall (Verletzter war Insasse eines Kraftfahrzeuges, Fahrer bzw. Beifahrer)
- Kleinkrafträder und Motorradunfälle
- Fahrradunfälle
- Unfall als Fußgänger (Kollision mit anderem Verkehrsteilnehmer, Spaziergänger, u. a.)

weitere Unfallarten:

- Berufsunfälle, einschließlich landwirtschaftlicher Unfälle (keine Wegeunfälle)
- Spiel und Sportunfälle
- häusliche Unfälle
- Stürze ohne sichtbaren äußeren Anlaß

3.3.2. Posttraumatischer Verlauf

Der posttraumatische Verlauf wurde soweit möglich aus den Krankenunterlagen, Durchgangsarztberichten und Verlegungsbriefen rekonstruiert. Da in der Hirntraumatologie die Bewußtseinsstörung als führendes Symptom gilt, soll diese näher betrachtet werden: (Abb. 3.3.2.a)

- Patienten mit primärer Bewußtseinsstörung, die sich bessert (a)
- Patienten mit kurzdauernder Bewußtlosigkeit posttraumatisch sowie sekundärer Bewußtseinsverschlechterung nach einem zeitlichen Intervall ("freies Intervall") (b)
- Patienten mit primärer Bewußtlosigkeit ohne Besserung dieser bis zur Operation. (c)

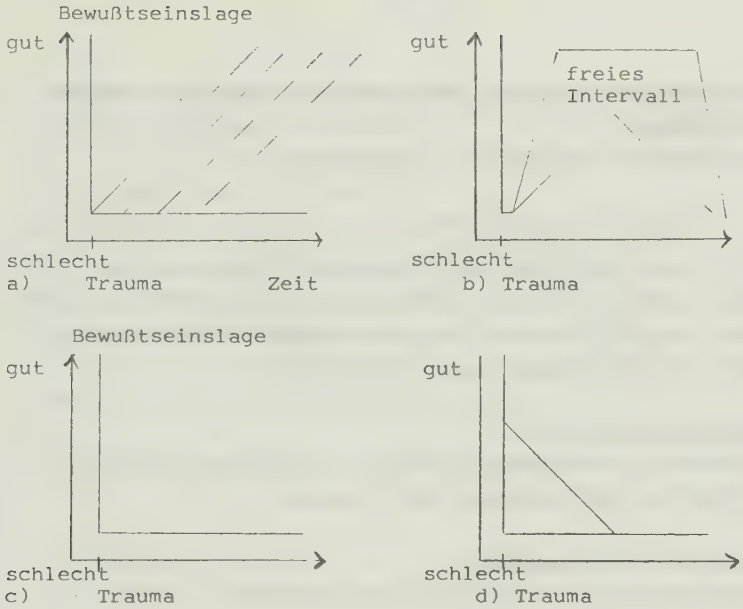


Abb. 3.3.1.a Bewußtseinslage posttraumatisch in Abhängigkeit von der Zeit (nach MÜCKE)

Bewußtseinslage	Möglichkeiten der Reaktion
klar	voll orientiert, keine Erinnerungslücke
	voll orientiert, Erinnerungslücke
benommen	zur Lage nicht orientiert, Amnesie
somnolent	zur Person und Zeit nicht orientiert Amnesie noch erweckbar
bewußtlos	durch lauten Zuruf nicht mehr erweckbar
	auf Schmerzreiz: mit gezielten Abwehrbewegungen reagierend
	auf Schmerzreiz: mit ungezielten Abwehrbewegungen reagierend
	auf Schmerzreiz: keine Reaktion

Tabl. 3.1.1.: Kriterien zur Gradeinteilung der Bewußtseinslage

- Patienten mit primärer Bewußtseinsstörung, die sich verschlechtert. (d)
- Patienten ohne primären Bewußtseinsverlust

3.3.3. Röntgenologische Befunde

Bei 56 der 67 Patienten wurde eine Schädelübersichtsaufnahme in zwei oder mehr Ebenen (zumindest ap. und seitlicher Strahlungsgang) erstellt bzw. von auswertigen Krankenanstalten bei der Verlegung mit übergeben.

Schädelnativaufnahmen
Die Schädelnativaufnahmen wurden beurteilt nach Bruchform, Lokalisation und Ausdehnung des Bruches.

Carotisangiographiebefunde
Die Beurteilung der Carotisangiographieberichte erfolgte nach folgenden Kriterien:
- Darstellung der arteriellen sowie venösen Phase des CAG
- Abdrängung des Gefäßbaumes von der Kalotte, Ausmaß und Form der Abdrängung
- Verschiebung der Arteria cerebri anterior zur Gegenseite
- Verschiebung der Carotisteilungsstelle
- Anhebung des horizontalen Schenkels der Arteria cerebri media
- Aufrichtung des Carotissyfons
- Posteriorverlagerung
- Auftreten eines Paravasates
- keine intracerebrale Gefäßdarstellung

3.3.4. Operative Befunde

Aufgezeichnet werden die Ursachen der temporalen Raumforderung: Hämatom, Hirncontusion, Hirnödem, Durazerreißung, Verlagerungen von temporalen Hirnanteilen in dem Tentoriumsschlitz;
operative Maßnahmen: Druckentlastungen, Entfernung von Hämatom,

Resektion von erweichtem Hirngewebe, Herauslassen des Kalottendeckels, Einlegen von Drainagen;

3.3.5. Postoperativer Verlauf

Von der überlebenden Gruppe der einzelnen temporalen Raumforderungen wurde die Bewußtseinsaufhellung in Abhängigkeit von der Zeit postoperativ betrachtet. Zudem interessierten die Rückbildung der neurologischen Herdsymptome. Abschließend wurde die durchschnittliche Aufenthaltsdauer der Patienten mit temporalen Raumforderungen errechnet.

4. Ergebnisse

4.1. Allgemeine statistische Ergebnisse

4.1.1. Alters- und Geschlechtsverteilung

Das Durchschnittsalter aller Patienten mit einer traumatischen temporalen Raumforderung betrug 35,2 Jahre, der jüngste war ein 4,5 Monate alter Säugling, der älteste ein 82- jähriger Rentner. Am häufigsten waren Patienten zwischen dem 45. und 65. Lebensjahr betroffen (Abb. 4.1.1.). Geschlechtsverteilung männlich zu weiblich 6:1.

4.1.2. Unfallart

An erster Stelle steht der Verkehrsunfall mit 56,7 %. Auffallend dabei ist, daß besonders 15-30 -jährige Kraftradfahrer (besonders Moped und Mofas) schwere Schädelhirnverletzungen davontrugen. Bei den Unfällen im Haushalt wurde in 6 Fällen Alkoholabusus in der Anamnese bekannt. Von den 7 Betriebsunfällen ereigneten sich 3 in der Landwirtschaft. Bei den Sportunfällen handelte es sich um einen Sturz vom Pferd sowie einen Aufprall gegen einen Baum beim Schlittenfahren.Bei 3 Patienten konnte die Unfallart nicht eruiert werden. (Abb. 4.1.2.)

4.1.3. Einzugsgebiet und Transportmittel

Das Einzugsgebiet der Neurochirurgischen Universitätsklinik Würzburg für Schädelhirnverletzte läßt sich geographisch in 2 Zonen aufteilen:
1.Zone: direkte Einlieferung der Verletzten, das heißt vom Notarzt bzw. Rettungssanitätern ohne jegliche weitere Verzögerung von der Unfallstelle in die Neurochirurgische Universitätsklinik Würzburg transportiert (Stadtbereich und ca. 15 km im Umkreis von Würzburg, innerer Kreis in Abb. 4.1.3.a).
2. Zone: Notversorgung bzw. Beobachtung der Verletzten in umliegenden Krankenanstalten (äußerer Kreis):

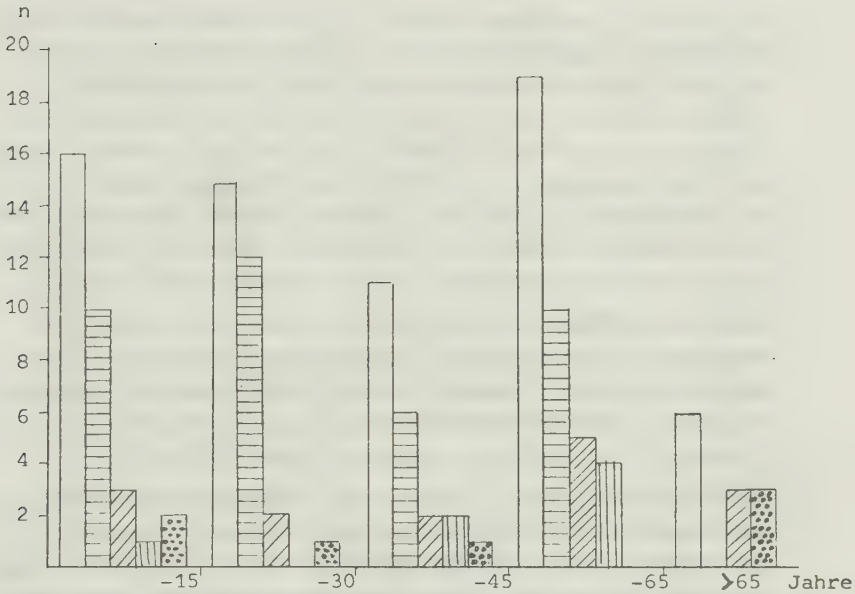


Abb. 4.1.1. Altersverteilung bei den verschiedenen Unfallarten

= bezogen auf Gesamtanzahl = Verkehrsunfall

= häuslicher Unfall = Betriebsunfall

= sonstiger Unfall

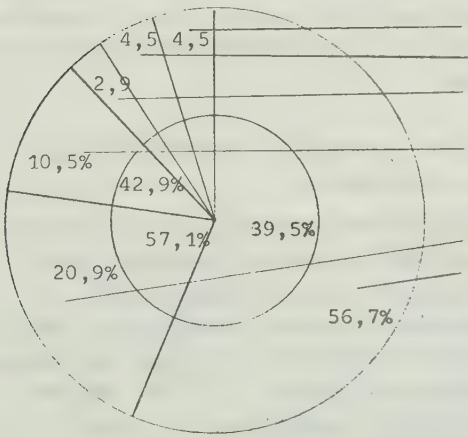


Abb. 4.1.2. Unfallart (Zahlen im inneren Kreis geben den verstorbenen Anteil bei den verschiedenen Unfallarten an.

Von allen 67 Patienten wurden nur 2 mit einem Helikopter von auswärtigen Krankenanstalten in die Neurochirurgische Universitätsklinik Würzburg verlegt. (Bad Königshofen und Bamberg). Direkt (Abb. 4.1.3.b.) von der Unfallstelle zugewiesen wurden von dem gesamten Kollektiv 12 Patienten. Von der Neurologischen Universitätsklinik Würzburg wurden 5, von der HNO-Universitätsklinik 1 Patient verlegt. Der größte Teil des Kollektivs, nämlich 49 Patienten, waren erst in anderen Krankenanstalten versorgt worden (indirekte Zuweisung).

Wegen der Größe des Einzugsgebietes kommt es bei den Zuweisungen aus auswärtigen Krankenanstalten zu zum Teil erheblichen Zeitdifferenzen zwischen Unfallereignis, Erstversorgung in auswärtigen Krankenhäusern und operativer Versorgung in der Neurochirurgischen Klinik Würzburg.

Innerhalb der ersten 3 Stunden nach dem Trauma wurden 13 Patienten (19,4 % des Gesamtkollektiv) operativ versorgt. Von dieser Gruppe wurden 9 Patienten direkt zugewiesen. Umgekehrt verhält es sich in den späteren Zeiträumen. Der hohe Anteil von Zuweisungen aus der Neurologischen Universitätsklinik Würzburg - 3 Tage und später - erklärt sich dadurch, daß bei diesem Patientengut Hirndruckzeichen bzw.andere Operationsindikationen erst spät auftraten. Dabei handelte es sich auch überwiegend um ältere Patienten, bei denen der Unfallhergang ungeklärt war und ein cerebrales Leiden anderer Genese mitbedacht wurde.

4.1.4. Operationsletalität - Unfallart, Zeitdifferenz zw. Unfallereignis und Operation

Die Operationsletalität wird definiert als die Anzahl derjenigen Kranken, die im Anschluß an eine Operation noch in der Klinik sterben (Definition nach J. GERLACH 1961).
Die Letalität, aufgeschlüsselt nach Art des Unfalls, geht aus der Abb. 4.1.2. hervor. Auffallend ist dabei die relativ hohe Letalität bei Unfällen im Haushalt (57,1 %) und bei Verkehrsunfällen (39,5 %). Die Gesamtletalität betrug 32 von

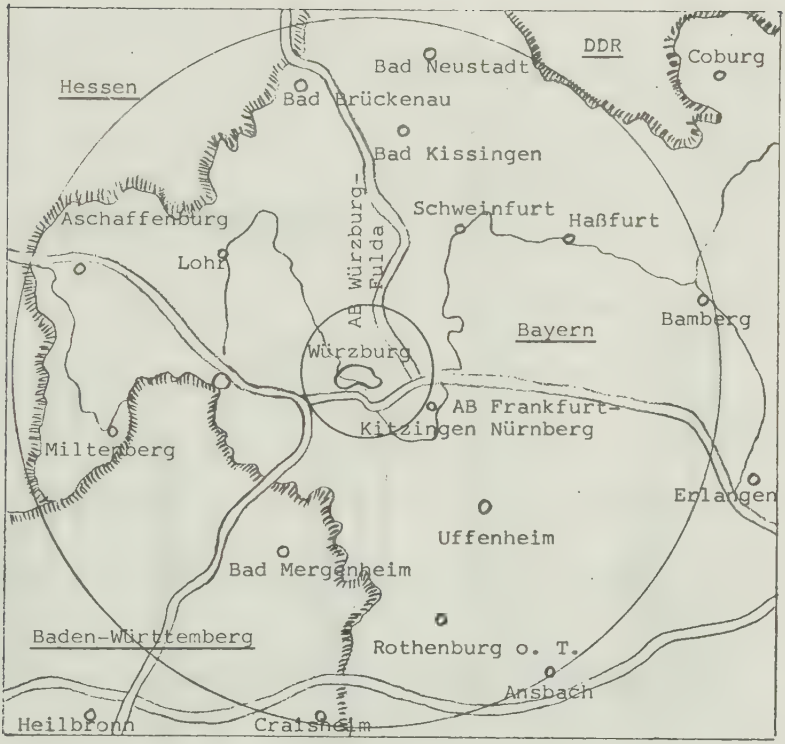
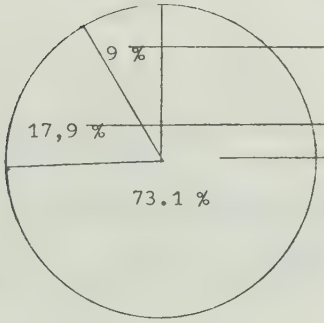


Abb. 4.1.3.a.: Einzugsgebiet der neurochirurgischen Universitätsklinik Würzburg für Schädel-Hirnverletzungen



Verlegung von anderen Universitätskliniken in Würzburg (9,0 %)

direkte Zuweisungen (17,9 %)

Zuweisungen von auswärtigen Krankenanstalten (73,1 %)

Abb. 4.1.3.b.: Zuweisungen von Schädelhirntraumen an die neurochirurgische Universitätsklinik Würzburg

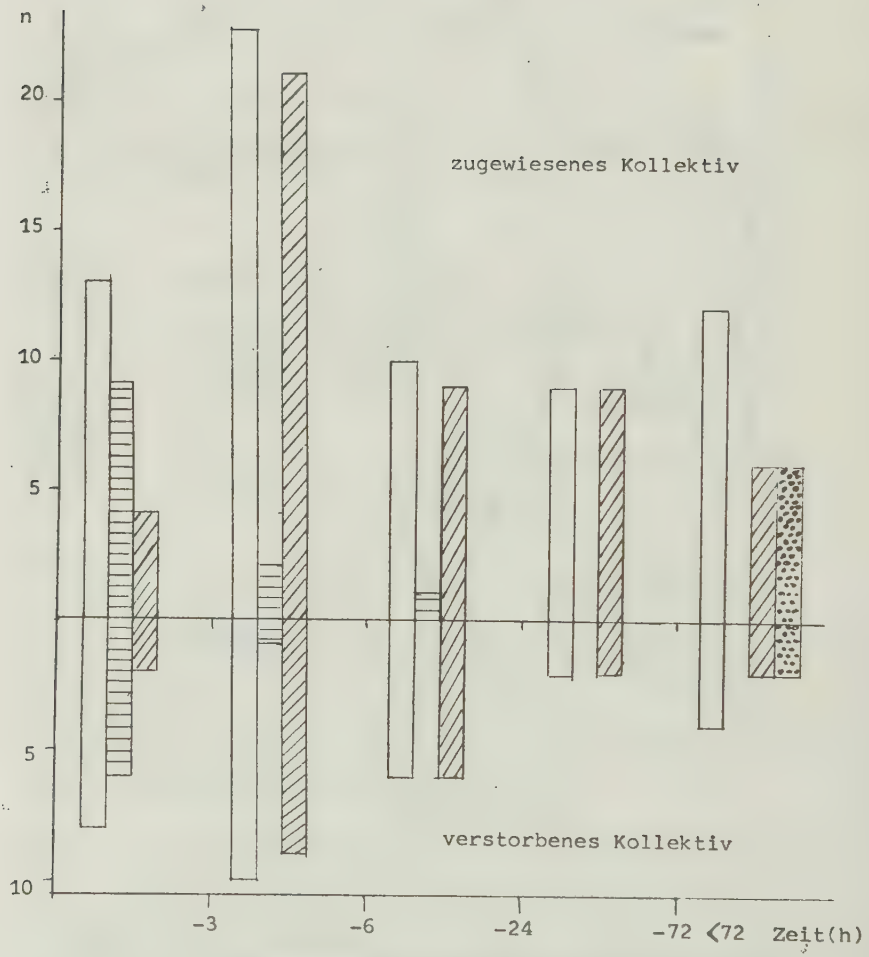


Abb. 4.1.3.c. Zuweisungen von Patienten im Verhältnis zur Zeitdifferenz zwischen Unfallereignis und Operation.

= gesamtes Kollektiv = direkte Zuweisungen
= indirekte Zuweisungen
= Verlegung von anderen Universitätskliniken (NL, HNO)

67 Patienten (= 47,8 %). Betrachtet man die Operationsletalität an Hand der Zeitdifferenz zwischen Unfallereignis und Operation, so zeigt sich, daß besonders bei den Zuweisungen aus anderen Kliniken eine hohe Letalität besteht. Von den 51 Patienten, die 3 Stunden und später nach dem Trauma der Neurochirurgischen Universitätsklinik Würzburg zur Operation zugewiesen wurden, verstarben 21 Patienten (41,2 %), (Abb. 4.1.3.c).
Eine neurochirurgische Verlaufskontrolle seit dem Unfallereignis wurde nur in einem einzigen Fall bei der Verlegung mitgegeben. Bei den übrigen 48 Patienten waren nur Kurzmitteilungen über Erstversorgung und bisherigem klinischen Verlauf bei der Verlegung überbracht worden.

4.2. Ergebnisse zu den temporal gelegenen Epiduralhämatomen

4.2.1. Alters- und Geschlechtsverteilung, Unfallart

Das Durchschnittsalter der Patienten mit Epiduralhämatom betrug 23,1 Jahre. Der Häufigkeitsgipfel liegt im 2. Dezenium. Der jüngste Patient war ein 4,5 Monate alter Säugling. Das männliche Geschlecht überwiegt mit 8 zu 1. (Abb. 4.2.1.a)

Der Verkehrsunfall steht an erster Stelle mit 61,1 %, gefolgt von den häuslichen Unfällen mit 22,4 %. Hier waren insbesondere Kleinkinder betroffen. Bei 2 Patienten konnte die Unfallursache nicht erfaßt werden, ein Epiduralhämatom entstand nach einem Ohnmachtsanfall mit Sturz auf einen Steinboden. (Abb. 4.2.1.b)

4.2.2. Klinische Befunde posttraumatisch

Bewußtseinsstörung

Bei 13 Patienten konnte aus den Krankenunterlagen eindeutig eine sofortige Bewußtlosigkeit nach dem Unfallereignis erfaßt werden. 4 Patienten blieben - nach nicht sicheren Angaben - bei Bewußtsein. Ein Patient blieb bis zur Operation (In-

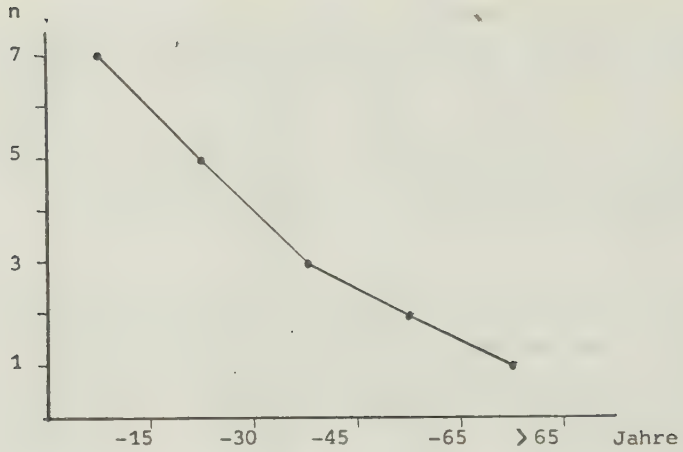
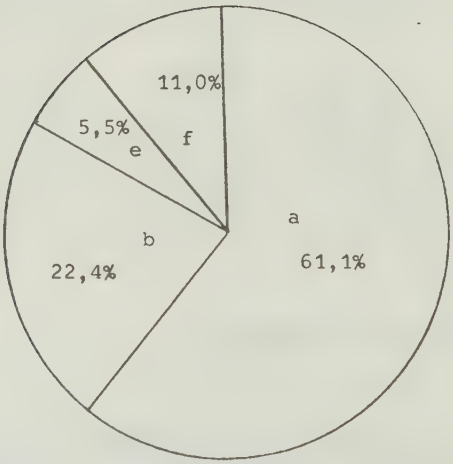


Abb. 4.2.1.a Altersverteilung der Patienten mit epiduralem Hämatom (18)



Unfallart:

a = Verkehr
b = häuslicher
c = Betrieb
d = Sport
e = nach Sturz
f = ungeklärt

Abb. 4.2.1.b Unfallart bei den Patienten mit epiduralem Hämatom (18)

dikation hierzu wurde durch Carotisangiographie gestellt) bei vollem Bewußtsein. In diesem Fall konnte jedoch nicht eruiert werden, ob eine kurzdauernde Bewußtseinsstörung posttraumatisch vorlag, da der Patient stark alkoholisiert einen Treppensturz erlitt. Retrograde Amnesie fand sich bei allen 18 Patienten. (Abb. 4.2.2.a)

Ein freies Intervall fand sich bei der Gruppe der Epiduralhämatome in 10 Fällen (55,6 %). Die Zeitdauer des freien Intervalls betrug im Durchschnitt 28,6 Stunden, längste Zeitdifferenz 8 Tage, kürzeste 1 Stunde. Abb. 4.2.2.b verdeutlicht jedoch, daß bei über zwei drittel (70 %) dieser Gruppe das freie Intervall max. 6 Stunden dauerte. 6 der 10 Patienten mit Intervallverlauf waren jünger als 15 Jahre. Als Beispiel eines kurzen "freien Intervalls" folgende Fallbeschreibung:
15- jähriger Junge kollidierte als Fahrradfahrer mit einem PKW (15.00 Uhr). Primäre kurzdauernde Bewußtlosigkeit posttraumatisch, bei Einlieferung im Heimatkrankenhaus Aufklärung der Bewußtseinslage (ansprechbar, zur Person orientiert), rapide Bewußtseinsverschlechterung gegen 16.30 Uhr. Auftreten einer Mydriasis li., kurze Zeit darauf auch re.. Beim Eintreffen in der neurochirurgischen Klinik bds. maximale Mydriasis, Areflexie, Atemstillstand. Carotisangiogramm li.: große temporale Raumforderung. Operativ wird ein massives Epiduralhämatom durch eine Blutung aus dem Meningeahauptast mit nachfolgender Hirnkompression gefunden. Probebohrloch re.: keine Blutung, prall gespannte Dura. Der Patient verstarb 17 Stunden nach der Operation.

Zwölf der 18 Patienten mit Epiduralhämatom waren bei der Einlieferung - in die neurochirurgische Abteilung tief komatös, 5 Patienten wurden in somnolenten bzw. stuporösem Bewußtseinszustand verlegt, bei dem 4,5 Monate altem Säugling kam es innerhalb von 15 Minuten nach Einlieferung zur tiefen Bewußtlosigkeit. Alle 10 Patienten mit freiem Intervall waren bei

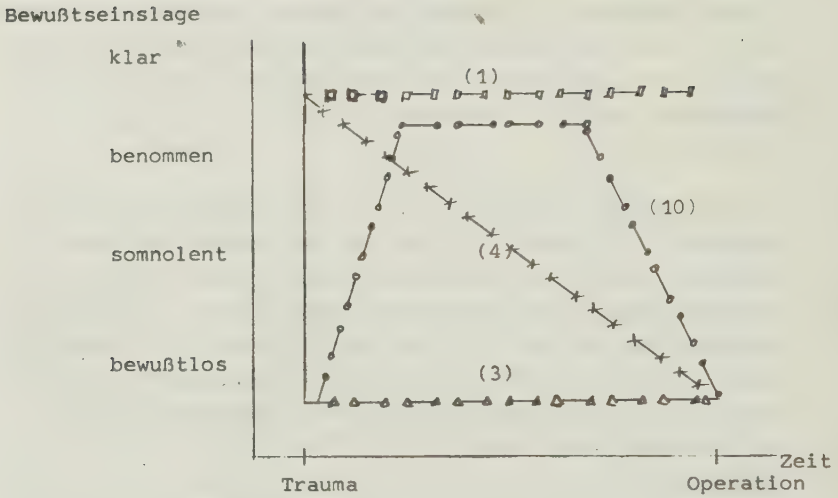


Abb. 4.2.2.a Verlauf der Bewußtseinslage posttraumatisch bei den epiduralen Hämatomen

= klare Bewußtseinslage bis zur Operation (1)

= Verschlechterung der Bewußtseinlage (4)

= keine Besserung der Bewußtseinlage (3)

= freies Intervall (10)

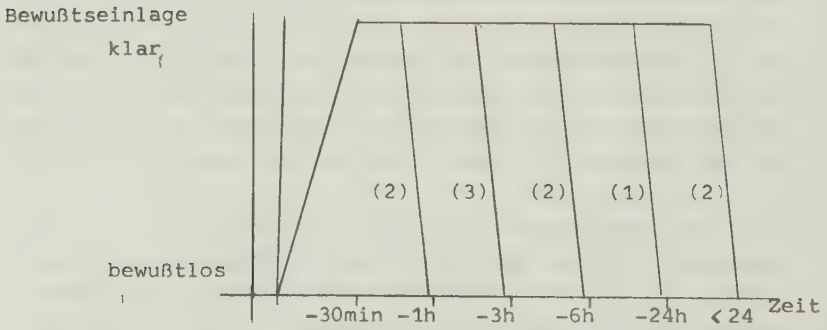


Abb. 4.2.2.b Zeitdauer des freien Intervalls bei den epiduralen Hämatomen (Zahlen in Klammern sind Absolutzahlen)

der Einlieferung komatös. Bis zum Auftreten des Bewußtseinsverlustes vergingen bei diesen nach den Unterlagen nur wenige Minuten bis maximal 30 Minuten.

Subjektive Beschwerden und vegetative Symptome

Über Kopfschmerzen, Übelkeit klagten während des freien Intervalls 5 Patienten. Kreislaufveränderungen (Bradycardie, Hypertonie) wurden bei 5 Patienten beobachtet, bei je 4 Patienten wurden Temperaturveränderungen (Hypothermie) sowie beginnende Ateminsuffizienz erfaßt. Bei 5 Verletzten war es praeoperativ neben massiven Einklemmungssymptomen zum Atemstillstand gekommen. Kreislaufveränderungen sowie weitere vegetative Symptome, die auf einen Schockzustand beruhten, wurden nicht berücksichtigt. (Abb. 4.2.2.c)

Neurologische Herdsymptome

Motorische Rindenausfälle im Sinne einer kontralateralen Hemiparese traten 4 mal auf. Bei einem Verletzten kam es zur Aphasie und homonymen Hemianopsie. Eine beobachtete Facialisparese dürfte durch die otobasale Fraktur bedingt gewesen sein. Tonuserschlaffungen fanden sich bei 3 Patienten. Das Auftreten von pathologischen Reflexen insbesondere Pyramidenbahnzeichen (Babinski, Gordon und andere) bzw. Areflexie fanden sich bei 12 Verletzten (66,6 %). Weitere Zeichen einer akuten intrakraniellen Drucksteigerung waren Stauungspapille (2 mal), sowie Fontanellenspannung (1 mal) bei dem 4,5 Monate altem Säugling. Die beiden Patienten mit Areflexie verstarben postoperativ. (Abb. 4.2.2.d)

Einklemmungssymptome

Pupillenstörungen fanden sich bei dieser Patientengruppe in 17 Fällen (94,4 %). Bei den 5 beidseitig aufgetretenen Pupilleninnervationsstörungen fand sich immer erst eine homolaterale Pupillenerweiterung. Einseitig contralaterale Mydriasis und Pupillenstarre fand sich in keinem Fall, ebenso

Teilkreise stellen das Auftreten der klinischen Befunde in %-Werten bezogen auf die Gruppe der epiduralen Hämatome dar. Zahlen in Klammern sind Absolutwerte.

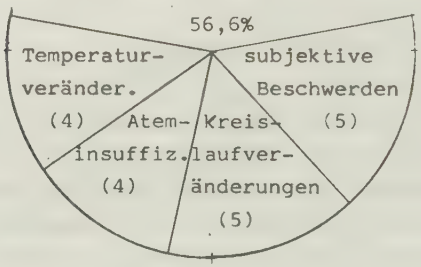


Abb.4.2.2.c Vegetative Symptome bei den epiduralen Hämatomen (55,6%)

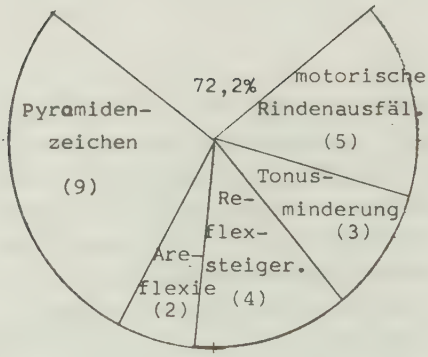
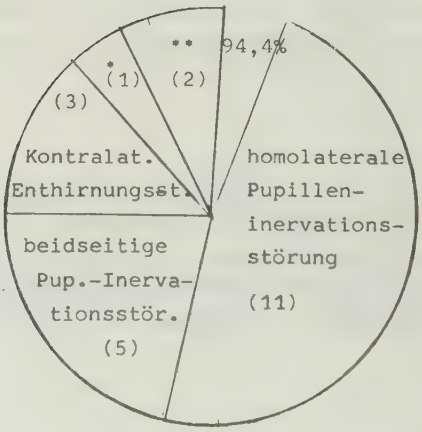


Abb. 4.2.2.d Neurologische Herdsymptome bei den epiduralen Hämatomen (72,2%)



* beidseitige Enthirnungsstarre

** Abducensparese

Abb.4.2.2.e Einklemmungssymptome im Tentoriumsschlitz bei den epiduralen Hämatomen (94,4%)

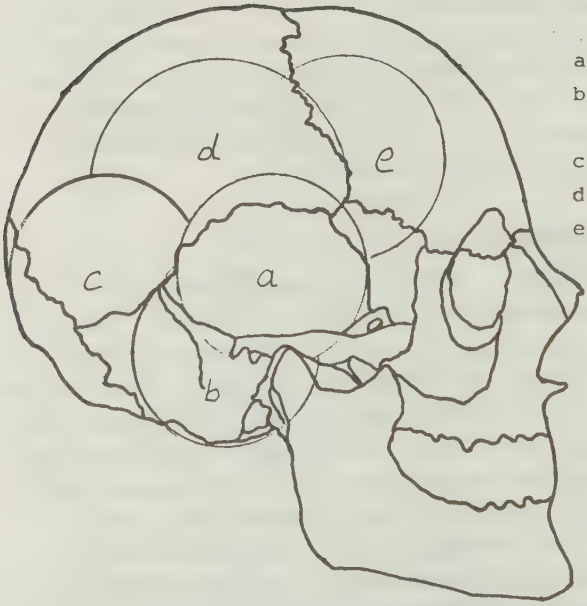
wurde nie eine der Mydriasis vorausgehende Myosis, wie sie TÖNNIS und LOEW beschreiben, beobachtet.
Diese Störungen (ungleich weite Pupillen, ein- oder doppelseitige Mydriasis und Lichtstarre) waren somit das neben dem Bewußtseinsverlust häufigste Symptom bei den Epiduralhämatomen. Bei fast allen Fällen trat diese Pupillenstörung wenige Minuten nach dem Bewußtseinsverlust auf. 4 Patienten mit beidseitigen weiten und lichtstarren Pupillen waren jünger als 15 Jahre. 3 verstarben postoperativ. (Abb. 4.2.2.e)
An 2. Stelle der Einklemmungssymptome im Tentoriumschlitz stehen Strecksynergismen, die in dieser Patientengruppe 3 mal kontralateral und 1 mal beidseits beobachtet wurde. Von den Verletzten mit einem isolierten Epiduralhämatom verstarben postoperativ 3. Bei diesen wurde schon bei der Einlieferung in die Neurochirurgische Klinik tiefes Koma, Atemstillstand, Areflexie und Streckkrämpfe festgestellt. Auffallend ist, daß bei diesen Patienten ein freies Intervall von unterschiedlicher Länge (2,3 und 10 Stunden) bekannt war, die Dekompensation jedoch immer sehr rasch erfolgte.

4.2.3. Schädelnativaufnahmen

Bei den Epiduralhämatomen fanden sich ausschließlich Spalt bzw. Fissurbrüche des Schädels. 11 Frakturen betrafen die Squama temporalis, wobei in je 3 Fällen die Fraktur nach parietal bzw. occipital, in 4 Fällen in die Basis der mittleren Schädelgruppe ausstrahlten. Ein temporal gelegenes Epiduralhämatom fand sich bei parietaler-occipitaler Lokalisation des Bruchspaltes, eines war durch eine Sprengung der Lambda-Naht entstanden. Die Frakturen lagen immer homolateral zu den Epiduralhämatomen. Bei 5 Patienten wurde auf Grund des schlechten Allgemeinzustandes auf eine Schädelnativaufnahme verzichtet, im Carotisangiogramm bzw. operativ wurden jedoch Frakturen nachgewiesen. Kein Frakturnachweis fand sich bei einem 13 und 17 jährigen Patienten. (Tab. 4.2.3.1 und Abb. 4.2.3.)

	Schädelnativaufnahme	Carotisangiographie und Operation
Spaltbrüche	9	3
Fissurbrüche	2	2
Impressionsbrüche	---	---
Nahtsprengung	1	

Tab. 4.2.3.a Anzahl und Art der röngtenologisch gefundenen Frakturen bei den epiduralen Hämatomen



a = temporal (11)
b = temporobasal (4)
(u. Schädelbasis)
c = t.-occipital (3)
d = t.-parietal (3)
e = t.-frontal (0)

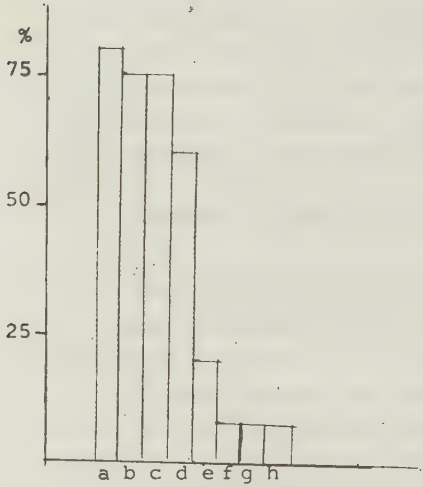
Abb. 4.2.3. Schematisierte Darstellung der Lokalisation und Ausstrahlung der röngtenologisch gefundenen Frakturen

An äußeren Verletzungen fanden sich in 7 Fällen Prellmarken an der Aufschlagstelle. Blutungen aus Ohr bzw. Nase oder beidenfanden sich bei 4 Patienten, nur einmal wurde ein Monokelhämatom beschrieben. Bei dem 4,5 Monate altem Säugling hatte ein ausgeprägtes subgaleales Hämatom (entstanden durch das Epiduralhämatom) zur massiven Anämie (Hb: 6,3 g%) geführt, bei einem 13- jährigen war es durch diese Hämatome zur Verbrauchskoagulopathie gekommen.

4.2.4. Befunde der intrakraniellen Gefäßdarstellung

Bei 15 Patienten wurde sofort nach der Aufnahme eine Carotisangiographie durchgeführt. Die übrigen 3 Patienten mit einem epiduralem Hämatom wurden ohne weitere diagnostische Abklärung auf Grund der Anamnese und der Befunde umgehend operiert, da akute Hirndruckzeichen mit Verdacht auf Einklemmung im Tentoriumsschlitz aufgetreten waren. Eine Carotisangiographie auf der contralateralen Seite wurde nur bei einem Patienten ausgeführt. Sie erbrachte keinen pathologischen Befund.

In einem Fall war die Carotisangiographie in einem auswertigen Krankenhaus mißlungen, postoperativ kam es bei dem 17- jährigen Patienten zu keiner Besserung, worauf eine Verlegung in die Neurochirurgische Universitätsklinik Würzburg erfolgte. Die hier angefertigte Carotisangiographie ergab dann eine temporale Raumforderung hervorgerufen durch ein Epiduralhämatom. Abb. 4.2.4.a gibt die Verteilung der beschriebenen Gefäßverlagerungen beim epiduralem Hämatom wieder. Ein Extravasat in Form einer Ausflußfigur der Arteria meningea media zeigte sich auf den Aufnahmen nur einmal, und zwar als Ausflußfigur aus dem oberen Synphonschenkel. In einem anderen Fall kam es infolge eines massiven Hirnödems nur zu einer zarten Darstellung der Arteria cerebri anterior, die Arteria cerebri media konnte nicht dargestellt werden. Intraoperativ wurde das massive Hirnödem bestätigt.



a = Verlagerung der Art. cerebri anterior zur Gegenseite
b = Abdrängung der Gefäße von der Kalotteninnenseite
C = Anhebung der Art. cerebri media bzw. ihrer temp. Äste
d = Anhebung der Internagabel und mediale Verlagerung der Art. cerebri media
e = Streckung des Karotissyphon
f = Extravasat
g = keine intracerebrale Gefäßdarstellung
h = ohne pathologischen Befund

Abb. 4.2.4.a Häufigkeit der typischen Gefäßverlagerungen im CAG

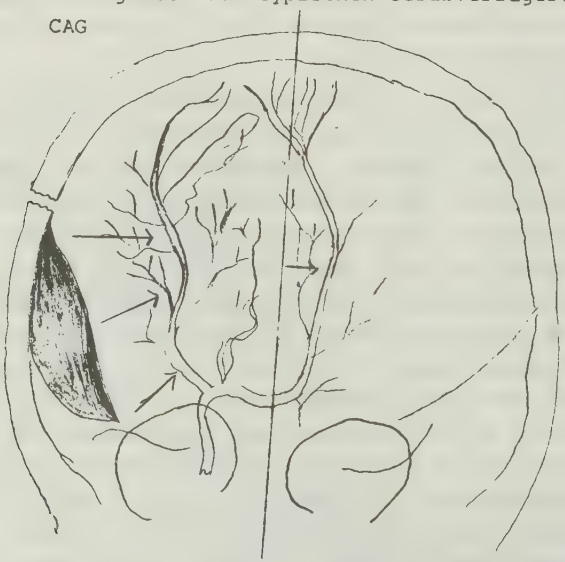


Abb. 4.2.4.b Halbschematische Darstellung der Gefäßverlagerung bei einem temporal gelegenen Epiduralhämatom

Bei zehn der angefertigten Angiographien zeigten sich die typischen Merkmale für ein epidurales Hämatom.
- Abdrängung des Gefäßbaumes von der Kalotte
- Verlagerung der Arteria cerebri anterior zur Gegenseite
- Verlagerung der Carotisteilungsstelle nach medial
- Anhebung des horizontalen Schenkel der Arteria cerebri media im ap. - Strahlengang.

Ohne Nachweis einer Schädelfraktur im temporalen Bereich, konnte bei 2 SHT durch die Carotisangiographie doch der Verdacht auf ein epidurales Hämatom geäußert werden. Es handelte sich um Jugendliche im Alter von 13 bzw. 17 Jahren, bei ihnen stellte sich auch bei der Trepanation keine Fraktur dar. (Fallbeschreibung auf nächster Seite)
Als Beispiel für die intrakranielle Gefäßdarstellung bei einem epiduralem Hämatom dient die halbschematische Abb. 4.2.4.b.

4.2.5. Operative Befunde

Bei zwei Patienten kam es bereits nach Abpräparieren eines Hautmuskellappens sowie des Periostes zum Hervorquellen koagulierten Blutes. Bei den übrigen 16 Patienten entleerte sich nach Anlegen eines Bohrloches meist unter Druck stehendes koaguliertes Blut. In 17 Fällen wurde daran anschließend eine osteoplastische bzw. -klastische Trepanation durchgeführt. In einem Fall konnte man sich auf die Herausnahme mehrerer Knochenfragmente (Trümmerfraktur ohne Impressionscharakter) sowie osteoklastische Begradigung der Knochenränder beschränken. Nach Ausräumung der epiduralen Hämatome (Löffel, Spülung) wurde die Blutungsquelle durch bipolare Koagulation, Durchstechung oder Tamponade versorgt. Bei einem Fall konnte erst durch Ausstopfen des Foramen spinosum eine Blutstillung erreicht werden.

Bei sechsmaliger Duraeröffnung aus diagnostischen Gründen fand sich zweimal blutiger Liquor sowie in einem Fall ein daumennagelgroßes 0,5 cm dickes subdurales Hämatom ohne raumfordernden Charakter. Bei jeweils 8 Patienten wurde der Schädeldefekt nicht primär gedeckt bzw. zur Entlastung der Hirnschwellung eine epidurale Drainage eingelegt.

Ursachen der epiduralen Hämatome

Zum Entstehen eines epiduralen Hämatome führten bei 8 Verletzungen eine Zer- bzw. Einreißung eines Hauptstammes der Arteria meningea media, bei 9 eine Schädigung von Nebenästen derselben, durch eine den Verlauf kreuzende Fraktur. Als Ausnahmen seien folgende Fallbeschreibungen angeführt:

13- jähriger Junge erlitt einen Verkehrsunfall. Bei ihm fand sich 3 Tage später intraoperativ keine Blutungsquelle für das epidurale Hämatom. Das geronnene Blut mußte zum Teil mit scharfem Löffel und mehrfachem Spülen entfernt werden. Postoperativ erholte sich der Patient rasch. Eine Fraktur konnte weder röntgenologisch noch operativ bestätigt werden.

Bei einem 17- jährigen Patienten wurde zwar eine Zerreißung der Arteria meningea media operativ erfaßt, eine Fraktur konnte aber auch in diesem Falle weder röntgenologisch noch intraoperativ gefunden werden.

Als zusätzliche Blutungsquelle fanden sich bei 5 Patienten noch leichtere venöse Blutungen aus der Dura, bei 2 Patienten aus dem Sinus petrosus. (Tabl. 4.2.5.)

Ausdehnung der epiduralen Hämatome

Die Dicke des epiduralen Hämatoms schwankte bei 14 Fällen zwischen 1,5 bis 5 cm. In zwei Fällen wurde das Ausmaß des Hämatoms als massiv, in einem Fall als gering beschrieben. Die Ausdehnung der epiduralen Hämatome erstreckte sich in

7 Fällen temporofrontal bzw. temporo-parietal.

4.2.6. Postoperativer Verlauf

In drei Fällen war es durch das epidurale Hämatom zu einer Schädigung des Mesencephalon gekommen. Die Patienten verstarben postoperativ innerhalb von 24 Stunden. In zwei Fällen wurde diese Schädigung des Stammhirns durch eine Sektion bestätigt. Bei 6 Patienten kam es innerhalb 6 Stunden postoperativ zur Bewußtseinsaufhellung, bis zu 24 Stunden postoperativ bei weiteren 6 Patienten. Bei 4 Patienten hielt die Bewußtlosigkeit länger als 48 Stunden an. Bis zur Entlassung waren alle 15 überlebenden Patienten wieder bei vollem Bewußtsein. (Abb. 4.2.6.a)

Die Rückbildung der Pupillenstörungen postoperativ ist deutlich: 9 mal wurden sofort postoperativ Verengung der Pupillen bzw. Isocorie beobachtet, bis 24 Stunden postoperativ bei insgesamt 11 Patienten. Nur bei den schon oben erwähnten 4 Patienten kam es erst 48 Stunden oder später zur Rückbildung bzw. Fortdauer der Anisocorie (Abb. 4.2.6.b). Neurologische Herdsymptome bildeten sich bei 6 Patienten bis zur Entlassung vollständig zurück. Als häufigstes Symptom wurde bei der Entlassung partielle Oculomotorius- bzw. komplette Oculomotoriusparese erhoben, gefolgt von kontralateralen Paresen und Optikusatrophien. (Abb. 4.2.6.c)

Bei 6 Patienten wurde bis zur Entlassung ein EEG angefertigt, wobei sich in 3 Fällen neben herdförmiger Dysarrhythmie auch allgemeine Veränderungen zeigten. Krampfpotentiale konnten nicht nachgewiesen werden. In einem Fall wurde der Verdacht auf eine Contre-coup-Verletzung (z. B. Rindencontusionsherde) geäußert.

	Haupt- der Art.	Nebenast menigea m.	Sinus petrosus	Dura
Arterielle Blutung	8	9		
zusätzliche venöse Blut.			2	5

Tabl. 4.2.5. Blutngsart und Blutungsquelle bei den epiduralen Hämatomen

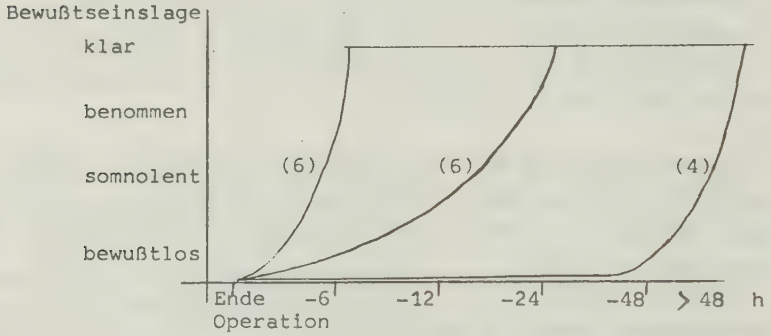


Abb.4.2.6.a Aufhellung der Bewußtlosigkeit postoperativ bei den epiduralen Hämatomen (Zahlen in Klammern stellen Absolutzahlen dar)

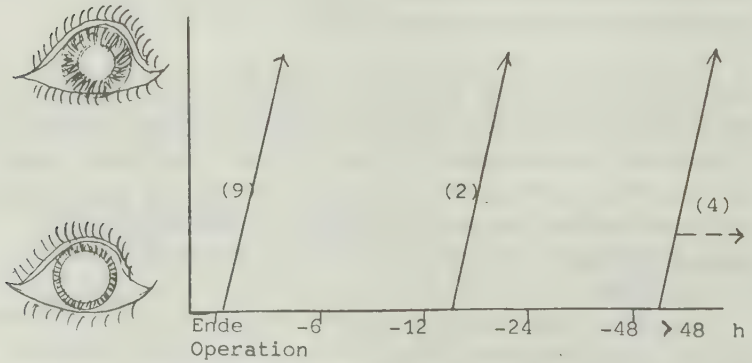
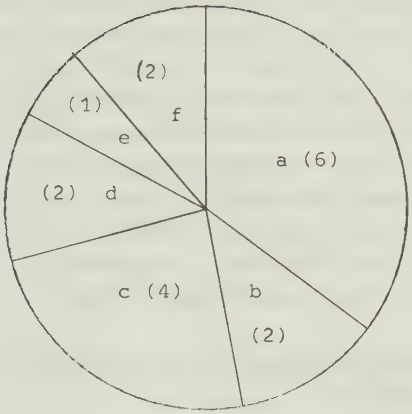
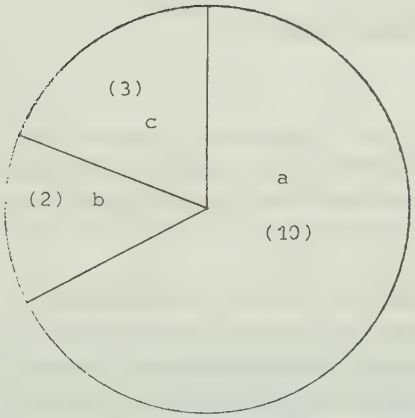


Abb. 4.2.6.b Rückbildung der Pupilleninnervationsstörung postoperativ bei den epiduralen Hämatomen (Zahlen in Klammern sind Absolutzahlen)



a = keine neurologische Ausfälle
b = partielle rückbildungsfähige Oculomotoriusparesen
c = komplette Oculomotoriusparesen
d = Opticusschädigungen
e = Abducensparese
f = kontralaterale periphere Paresen

Abb. 4.2.6.c Neurologische Herdbefunde bei der Entlassung der Patienten mit einem epiduralen Hämatom (Zahlen in Klammern sind Absolutzahlen)



a = Entlassung nach Hause
b = zur Weiterbehandlung verlegt in andere Abteilungen der Universitäts-Klinik
c = Verlegung ins Heimatkrankenhaus

Abb. 4.2.6.d Entlassungs- bzw. Verlegungsort der epiduralen Hämatome (Zahlen in Klammern sind Absolutzahlen)

Der durchschnittliche stationäre Aufenthalt des überlebenden Kollektivs betrug 23 Tage (Abb. 4.2.6. d). 10 Patienten konnten direkt nach Hause entlassen werden. Ein 4,5 Monate alter Säugling wurde wegen unklarer Fieberschübe 6 Tage postoperativ in die Kinderklinik der Universität Würzburg verlegt, konnte von dort jedoch nach 3 Wochen völlig unauffällig entlassen werden. 3 Tage postoperativ konnte bei einer 16- jährigen eine erforderliche Osteosynthese in der Chirurgischen Klinik durchgeführt werden. 3 Patienten wurden zu Weiterbehandlung in die Heimatkrankenhäuser verlegt.

4.3. Ergebnisse zu den temporal gelegenen Kontusionsherden und intracerebralen Hämatomen

4.3.1. Alters- und Geschlechtsverteilung, Unfallart

Bei den Temporallappencontusionen stieg das Alter im Durchschnitt auf 32,5 Jahre an, der Häufigkeitsgipfel lag in den 3 ersten Dezenien. Das männliche Geschlecht überwiegt mit 12 zu 5 (Abb. 4.3.1.a). Als Unfallart wurde bei den 17 Patienten 10 mal ein Verkehrsunfall ermittelt. (Abb. 4.3.1.b)

4.3.2. Klinische Befunde posttraumatisch

Bewußtseinsstörungen:

Bei 15 von 17 Patienten lag posttraumatisch sofortige Bewußtseinsstörungen vor. Nur 2 Patienten mit einer Impressionsfraktur und nachfolgendem haselnuß- bzw. walnußgroßem Hämatom, blieben bis zur Operation bei Bewußtsein.

In 4 Fällen fand sich ein Intervallverlauf, dessen Durchschnittsdauer 45,5 Stunden betrug. Dieser hohe Wert ist dadurch bedingt, daß bei einem Patienten das freie Intervall 7 Tage anhielt, dann aber rasche Bewußtseinsverschlechterung eintrat. Alle 4 Patienten waren zunächst wach und örtlich sowie zur Person orientiert. Eine retrograde Amnesie

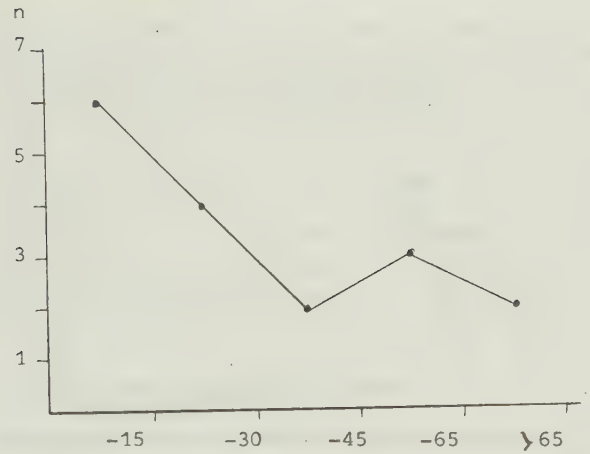


Abb. 4.3.1.a Altersverteilung bei den Patienten mit temporalen Kontusionen und intracerebralen Hämatomen (17)

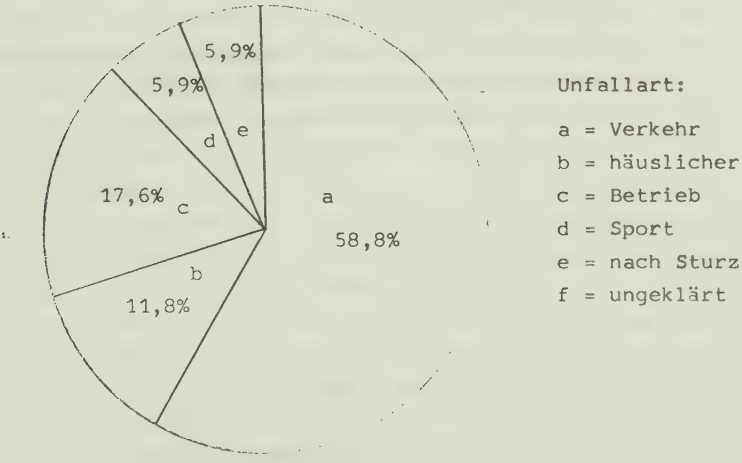


Abb. 4.3.1.b Unfallart bei den Patienten mit temporalen Kontusionen und intracerebralen Hämatomen (17)

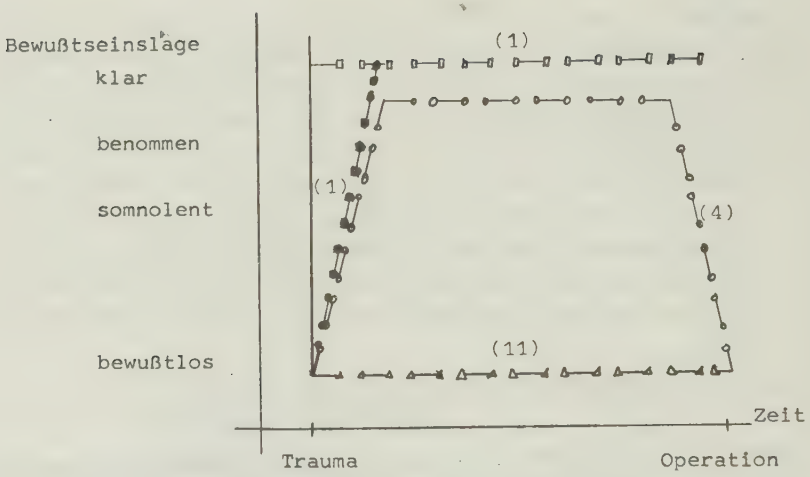


Abb. 4.3.2.a Verlauf der Bewußtseinslage posttraumatisch bei den temporalen Kontusionen undintracerebralen Hämatomen

= klare Bewußtseinslage bis zur Operation (1)

= Besserung der Bewußtseinslage (1)

= keine Besserung der Bewußtseinslage (11)

= freies Intervall (4)

fand sich dagegen in allen Fällen. Bei der Aufnahme in der Neurochirurgischen Universitätsklinik Würzburg waren oben genannte 15 Patienten alle soporös bis tief komatös. (Abb. 4.3.2.1)

Subjektive Beschwerden und vegetative Symptome

Sie fanden sich bei diesem Patientenkollektiv in 6 Fällen, wobei Erbrechen in 5 Fällen eintrat, bei je 2 Patienten traten Kreislaufveränderungen sowie insuffiziende Atmung in den Vordergrund (Abb. 4.3.2.b).

Neurologische Herdsymptome

Motorische Rindenausfälle stellten sich bei 3 Patienten ein, es waren in 2 Fällen eine kontralaterale Hemiparese, in 1 Fall eine Aphasie. Zwei Patienten mit Areflexie konnten auch durch sofortige Operation nicht mehr gerettet werden. Babinski Reflex zeigten sich je 3 mal homolateral bzw. beidseits. Ein Patient mit Areflexie wurde nicht berücksichtigt, da sich nachträglich herausstellte, daß er wegen starker motorischer Unruhe sowie Ateminsuffizienz relaxiert werden mußte. (Abb. 4.3.2.c)

Einklemmungssymptome

Diese finden sich bei den temporalen Schläfenlappenkontusionen in geringerem Umfang als bei den Epiduralhämatomen (70,6 % zu 94,4 %). Auffallend ist jedoch, daß beidseits Pupilleninnervationsstörungen und beidseits Auftreten von Streckkrämpfen bei dieser Patientengruppe häufiger zu finden sind. (Abb. 4.3.2.d) Die beiden Patienten mit beidseitigen Strecksynergismen verstarben postoperativ.

4.3.3. Schädelnativaufnahmen

Bei allen 17 Patienten dieser Gruppe konnte schon in der Schädelnativaufnahme (ap. und seitlich) eine Fraktur nachgewiesen werden. 9 Spaltfrakturen stehen 8 Impressionsfrakturen gegenüber. In drei Fällen hatten sich Contre-coup-Verletzungen

Teilkreise stellen das Auftreten der klinischen Befunde in %-Werten bezogen auf die Gruppe der temporalen Kontusionen und intracerebralen Hämatome dar. Zahlen in Klammern sind Absolutwerte.

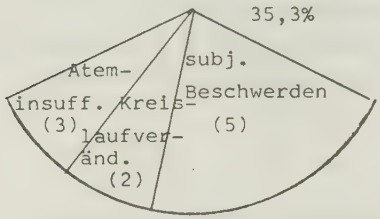


Abb. 4.3.2.b Vegetative Symptome (35,3%)

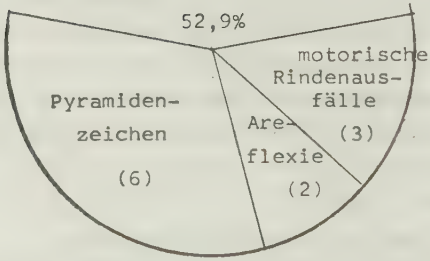
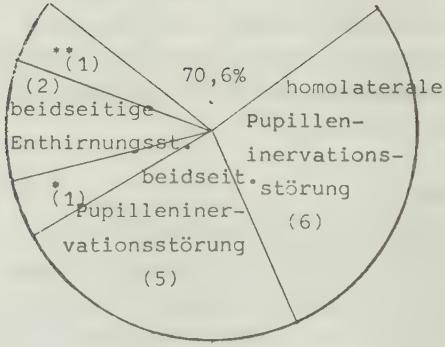


Abb. 4.3.2.c Neurologische Herdsymptome (52,9%)



* kontralaterale Enthirnungsstarre

** Abducensparese

Abb. 4.3.2.d Einklemmungssymptome im Tentoriumsschlitz (70,6%)

eingestellt. (Tabl. 4.3.3.) In allen Fällen fanden sich auf der Frakturseite mehr oder minder große Prellmarken.

4.3.4. Befunde der intrakraniellen Gefäßdarstellung

Carotisangiographien bei den Patienten mit temporalen Kontusionen wurden in 6 Fällen durchgeführt. Bei allen Patienten mit Impressionsfrakturen (8) wurde keine weitere abklärende Diagnostik mehr durchgeführt. Als typische Befunde wurden in 5 Fällen Verlagerungen der Art. cerebri anterior zur Gegenseite und Anhebung der Art. cerebri media beschrieben. Erhebliche Verzögerung der cerebralen Durchblutungszeit wurde nur 1 mal beobachtet. In 2 Fällen wurde zudem der Verdacht auf eine extracerebrale Raumforderung geäußert, da deutliche Abdrängung der Gefäße von der Kalotte auf den Aufnahmen zu erkennen waren. (Abb. 4.3.4.) Als Beispiel einer schon durch die CAG bestätigte Contre-coup-Verletzung sei folgende Fallbeschreibung aufgeführt:

42- jähriger Patient als Fußgänger angefahren: 2-5 Minuten bewußtlos; bei der Aufnahme leicht verwirrt, kooperativ, leichter Schockzustand, subgaleales Hämatom mit Prellmarke re. parieto-occipital, keine neurologische Herdbefunde, keine Einklemmungssymptome, 18 Stunden posttraumatisch zunehmende Mydriasis li..

Rö.-Schädel: parieto-occipitale Kalottenfraktur re..

CAG li: Verlagerung der Arteria cerebri anterior nach re. Anhebung der gesamten Mediagruppe li.. Im a.p. Strahlengang Anhebung beider Mediastämme.

Osteoplast. Trep. li.: Schläfenpol und Beginn des mittleren Schläfenlappens zertrümmert mit erheblichem, raumforderndem Hämatom.

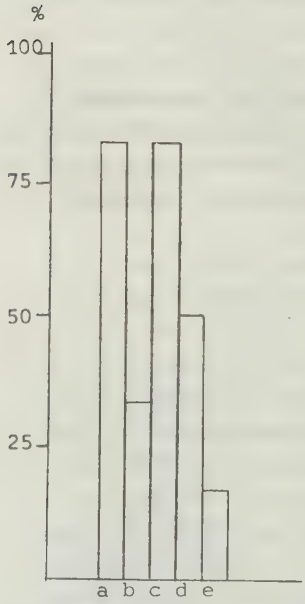
Postoperativ keine Besserung, 7 Tage später erneute

Osteoplast. Trep. re.: Hirntrümmerherd walnußgroß mit intracerebralem raumforderndem Hämatom.

Osteoplast Trep. li.: weitere Erweichung von Hirnsubstanz und massive Blutung in die Resektionshöhle.

	Verletzungen		
	Coup-	Contre-coup	Coup-u.Contre-coup
Spaltbrüche	8	1	1
Fissurbrüche	---	---	---
Impressionsbrüche	5		2
Nahtsprengungen	---	---	---

Tabl. 4.3.3. Anzahl und Art der röngtenologisch gefundenen Frakturen, Lokalisation der Raumforderung



a = Verlagerung der Art. cerebri anterior zurGegenseite
b = Abdrängung der Gefäße von der Kalotteninnenseite
c = Anhebung der Art. cerebri media bzw. ihrer temporalen Äste
d = Anhebung der Internagabel und mediale Verlagerung der Art. cerebri media
e = keine intracerebrale Gefäßdarstellung

Abb. 4.3.4. Häufigkeit der typischen Gefäßverlagerungen im CAG bei den temporalen Kontusionsherden und intracerebralen Hämatomen

Als Endzustand resultierte ein apallisches Syndrom.

4.3.5. Operative Befunde

Bei 8 Patienten war es durch die Imprimate zur Durazerreißung und darunter gelegenen Kontusionsherden gekommen. Als Ursache der nachfolgenden intracerebralen Hämatome wurde in 5 Fällen noch zusätzlich eine Zerreißung der Labbè-schen Vene angegeben.

Der gesamte Temporallappen war in 5 Fällen massiv contusioniert bzw. zertrümmert. 2 mal fanden sich DM-Stück bis kirschgroße Erweichungsherde temporal-basal, in der Mehrzahl der Fälle war der mittlere Temporallappen sowie der Temporalpol geschädigt. Die Ausdehnung der Contusionsherde war wohl der Schwere des Aufpralls entsprechend unterschiedlich: vom Pfennig über Walnußgröße bis zur gesamten Schläfenlappenzertrümmerung. In 2 Fällen werden mehrere über den gesamten Temporalbereich und angrenzenden Hirnwindungen verteilt liegende, bis zu DM-Stück große Contusionsherde beschrieben, die jedoch nur die oberflächlichen Windungskuppen betrafen. Durch massive Sickerblutungen aus diesen kam es jedoch zu einer temporalen Raumforderung.

Verletzungen auf der Schlagseite: (Coup):

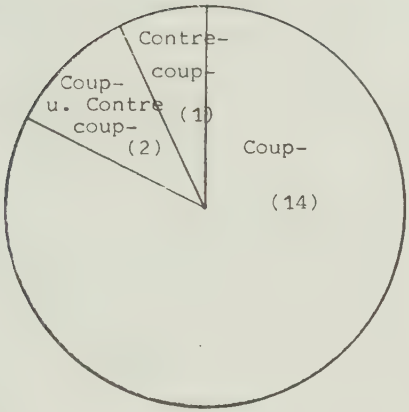
Bei 14 Patienten mit operativ gefundenen Coup-Verletzungen wurden schon in der Rö-Schädelaufnahme Impressionsfrakturen oder Spaltbrüche mit erheblicher Ausdehnung beschrieben. In 5 Fällen fanden sich Contusionsherde bzw. Trümmerherde mit intracerebralem Hämatom, in 3 Fällen völlige Zertrümmerung des Schläfenlappens, in 6Fällen Contusionen ohne nachfolgendes Hämatom. Von diesen 14 Patienten verstarben 7 Patienten (3 mal völlige Zertrümmerung des gesamten Schläfenlappens). In 4 Fällen ergab die Obduktion jedoch auch Verletzungen auf der Gegenseite sowie Mittelhirncontusionen, in 3 Fällen Frakturen der mittleren und vorderen Schädelgrube.

Contre-coup-Verletzungen.

Operativ fanden sich diese bei 3 Patienten, wobei es bei 1 Patient zur alleinigen Contrecoup-Verletzung mit Contusion und intracerebralem Hämatom li. kam (Prellmarke und Spaltfraktur occipital re.). Bei 2 Patienten fanden sich Coup- und Contre-coup-Verletzungen, (Contusionen und intracerebrale Hämatome beidseits) 1 Patient verstarb. Im Sektionsbericht wurde neben den Contusionen beidseits temporal auch solche in der Brücke und re. Hinterhauptslappen beschrieben. (Abb. 4.3.5.a)
Unter Berücksichtigung der Obduktionen fanden sich bei den Schläfenlappencontusionen 10 Verletzungen auf der Schlagseite sowie 7 Verletzungen auf der Gegenseite. 8 Patienten verstarben postoperativ. (Abb. 4.3.5.b) In allen 17 Fällen wurde die erweichte Hirnsubstanz, Trümmerherde und die Hämatome durch Absaugen und Spülen entfernt. Die Resektion wurde bis zur intakten Gehirnsubstanz ausgeführt. Bei einem Patienten (2. Fallbeschreibung) war es neben einer Contrecoup-Verletzung zu einem Hämatom in der Resektionshöhle mit weiterer Erweichung von Hirnsubstanz gekommen. Die Spaltung des Tentoriums gelang in einem Falle. In 2 Fällen mußte auf Grund eines massiven Hirnödems diese unterlassen werden.

4.3.6. Postoperativer Verlauf

Von den 17 Patienten mit Schläfenlappenkontusionen bzw. temporalen intracerebralen Hämatomen verstarben innerhalb 24 Stunden postoperativ 4 Patienten, 4 weitere Patienten bis zu 72 Stunden oder später, wobei bei einem 17-jährigen Patienten eine Herzbeuteltamponade für den plötzlichen Tod 3 Wochen nach der Operation verantwortlich war. Bis auf den vorgenannten jungen Mann erlangte keiner der verstorbenen Patienten postoperativ das Bewußtsein wieder, in 4 Fällen kam es zu keiner Spontanatmung mehr (Abb. 4.3.6.a).



Zahlen in Klammern sind Absolutwerte

Abb. 4.3.5.a Operativ gefundene Coup- und Contrecoupverletzungen bei den temporalen Kontusioen und intracerebralen Hämatomen (17)

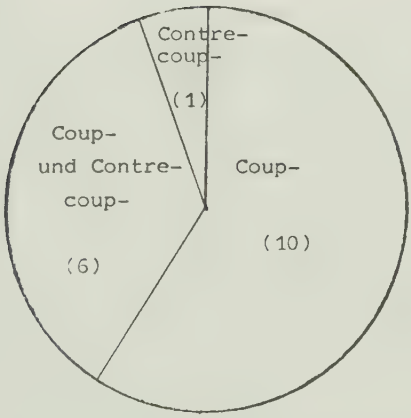


Abb. 4.3.5.b Coup- und Contrecoup-Verletzungen unter Berücksichtigung der Sektionsbefunde bei den temporalen Kontusionen und intracerebralen Hämatomen

Das Aufhellen der Bewußtseinslage des überlebenden Kollektivs war den einzelnen operativen Befunden entsprechend unterschiedlich. 4 Patienten, bei denen es sich nur um geringe Contusionsherde und intracerebrale Hämatome handelte, waren postoperativ sofort wach und orientiert. Bei ihnen gestaltete sich auch der weitere postoperative Verlauf komplikationslos. Zwei leichte kontralaterale Hemiparesen bildeten sich innerhalb weniger Tage zurück. Es waren ausschließlich Kinder unter 15 Jahren. Bei einem Verletzten mit ausgedehnter Coup- und Contre-coup- Verletzung stellte sich ein apallisches Syndrom ein. Die restlichen 3 Patienten waren zwar bis zur Entlassung in ihrer Bewußtseinslage wieder aufgehellt, zeigten jedoch ein deutliches hirnorganisches Psychosyndrom. Auch waren Aphasien und andere motorische Rindenausfälle, im Vordergrund Facialisparesen, bei ihnen bis zur Entlassung nachzuweisen. Pupilleninnervationsstörungen bildeten sich außer bei einam Verletzten bis zur Entlassung völlig zurück. Bei 4 vor der Entlassung durchgeführten EEG fanden sich temporale Herdbefunde (Abb. 4.3.6.b).

Der durchschnittliche Aufenthalt in der neurochirurgischen Abteilung betrug 25 Tage. 5 Patienten konnten direkt nach Hause entlassen werden. Zur Weiterbehandlung wurde eine 15- jährige Schülerin in die Kieferorthopädische Klinik 9 Tage postoperativ verlegt (Abb. 4.2.6.c).

4.4. Ergebnisse zu den temporal gelegenen Subduralhämatomen.

Unter allen 67 Patienten fanden sich nur 2 isolierte temporal gelegene Subduralhämatome mit raumforderndem Charakter. Das Alter der beiden männlichen Patienten betrug 13 bzw. 52 Jahre. Ein Beispiel für ein subacutes Subduralhämatom stellt folgende Fallbeschreibung dar:
52- jähriger Patient hatte 14 Tage vor der Aufnahme in die neurologische Klinik einen Treppensturz erlitten. Bewußtlosigkeit und Amnesie traten nicht ein, der Verunglückte

arbeitete sogar noch mehrere Tage. In der Folgezeit trübte der Patient zunehmend ein, war phasenweise delierant, und es kam zur linksseitigen Mydriasis. Eine 25 Tage nach dem Unfall erstellte Carotisangiographie zeigte eine rechtstemporale Raumforderung. Operativ findet sich ein temporal gelegenes altes, ca. 2-3 cm starkes Subduralhämatom. Postoperativ bildet sich eine diskrete Armparese links rasch zurück und der Patient konnte 8 Tage postoperativ nach Hause entlassen werden. Bei dem 13- jährigen Jungen hatte ein Sturz vom Fahrrad zu einem akuten rechtsseitigen Subduralhämatom durch Einreißen von Brückenvenen geführt. Der postoperative Verlauf war durch massiven Schockzustand mit Verbrauchskoagulopathie erheblich erschwert (über 8 Tage assistierte Beatmung). Wegen eines mittelschweren hirnorganischen Durchgangssyndrom, linksseitigem Arm- und Beinparesen, sowie einer congenitalen Wirbelsäulenmißbildung wurde der Junge in ein Rehabilitationszentrum weiter überwiesen.

4.5. Ergebnisse zu den kombiniert mit Hämatom aufgetretenen temporalen Hirnverletzungen.

4.5.1. Alters- und Geschlechtsverteilung, Unfallart

Diese Hirnverletzung mit Kontusion und Hämatom (Epi- und Subdural) stellt mit 30 Fällen (26 männliche Patienten) das größte Kollektiv der temporalen Raumforderungen dar. Das Durchschnittsalter betrug 46,9 Jahre, der Altersgipfel liegt im 5. und 6. Lebensjahrzehnt (Abb. 4.5.1.a). Wie bei den anderen temporalen traumatischen Prozessen steht auch hier der Verkehrsunfall an erster Stelle, gefolgt von den häuslichen Unfällen (Abb. 4.5.1.b).

4.5.2. Klinische Befunde posttraumatisch

Sofortige Bewußtseinsstörung nach dem Unfall lag bei 29 der 30 Patienten vor. Bis zur stationären Aufnahme in der neurochirurgischen Klinik waren diese 29 Patienten tief

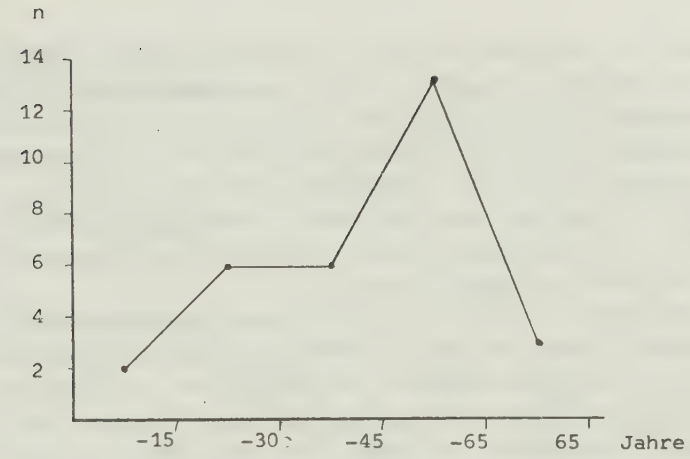
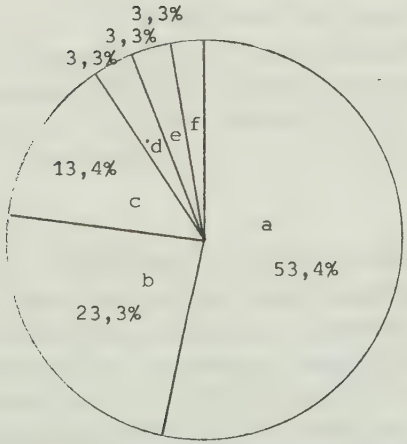


Abb. 4.5.1.a Altersverteilung der Patienten mit kombinierten temporalen Raumforderungen (30)



Unfallart:

a = Verkehr
b = häuslicher
c = Betrieb
d = Sport
e = nach Sturz
f = ungeklärt

Abb. 4.5.1.b Unfallart bei den Patienten mit kombinierten temporalen Raumforderungen (30)

komatös. Zwischenzeitlich hatte sich bei 8 Verletzten ein freies Intervall eingestellt. Bei 4 Patienten zeigte sich ein Epiduralhämatom sowie temporale Kontusionen; das freie Intervall dauerte von 30 Minuten bis zu 12 Stunden. Bei den anderen 4 Patienten fanden sich Subduralhämatome und Kontusionsherde mit einer Zeitdauer des freien Intervalls zwischen 1 Stunde bis 5 Tage (Abb. 4.5.2.a). Als außergewöhnlicher Verlauf folgende Fallbeschreibung:
62- jährige Patientin kommt mehrere Tage nach dem Trauma in einem auswärtigen Krankenhaus wieder zu Bewußtsein. Wegen zunehmender psychomotorischer Unruhe wird die Patientin 14 Tage nach dem Unfall verlegt. Die Verletzte blieb bis zur Operation ansprechbar. Es findet sich ein 5 mal 6 cm und 2 cm starkes altes Epiduralhämatom sowie ein 3,5 mal 1 cm und 1 cm tiefer Hirntrümmerherd temporal. Postoperativ ist die Patientin sofort wach, eine Sprachstörung bildet sich innerhalb weniger Tage zurück.

Subjektive Beschwerden und vegetative Symptome

Sie stellten sich bei 20 Patienten dieser Gruppe ein, wobei zentral bedingte Ateminsuffizienz und Kreislaufveränderungen überwiegten (Abb. 4.5.2.b). Erbrechen fand sich bei über der Hälfte dieses Kollektivs, besonders bei Patienten mit freiem Intervall.

Neurologische Herdsymptome und Einklemmungssymptome

Diese variieren, bedingt durch Coup- und Contre-coup- Verletzungen, Schwere und Ausdehnung der Verletzungen sehr. In dieser Gruppe waren bei Aufnahme Areflexien (6) fast immer positiver Babinski-Reflex, Atemstillstand (4) und beidseitige Pupillenstörungen (11) zu finden. 3 Patienten zeigten bereits Streckkrämpfe. Alle diese schwerst Schädel-Hirn-Verletzten verstarben postoperativ. (Abb. 4.5.2.c).

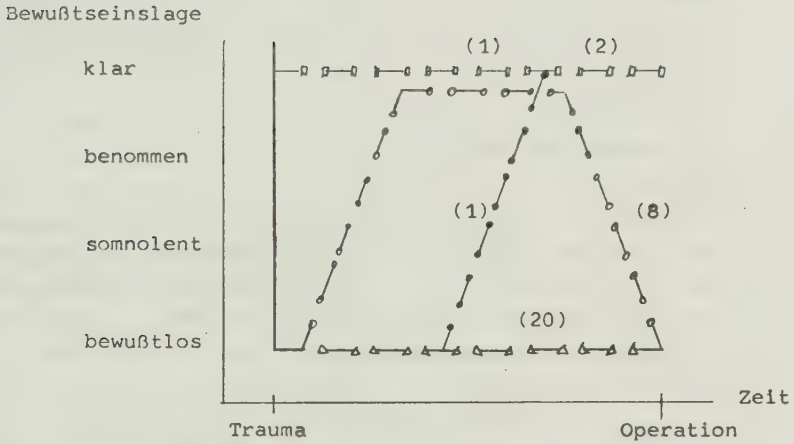


Abb. 4.5.2.a Verlauf der Bewußtseinslage posttraumatisch bei den kombinierten temporalen Raumforderungen (30)

= klare Bewußtseinlage bis zur Operation (1)
= Besserung der Bewußtseinslage (1)
= keine Besserung der Bewußtseinslage (20)
= freies Intervall (8)

Teilkreise stellen das Auftreten der klinischen Befunde in %-Werten bezogen auf die Gruppe der kombinierten temporalen Raumforderungen dar. Zahlenin Klammern sind Absolutwerte.

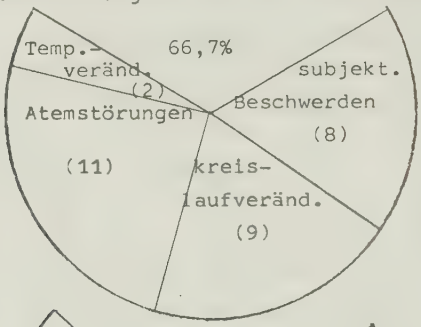
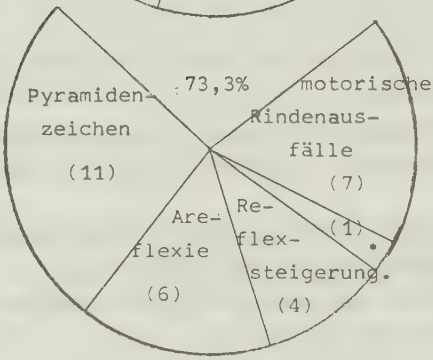


Abb. 4.5.2.b Vegetative Symptome bei den kombinierten temporalen Raumforderungen (66,7%)



* Tonusminderung

Abb. 4.5.2.c. Neurologische Herdsymptome bei den kombinierten temporalen Raumforderungen (73,3%)

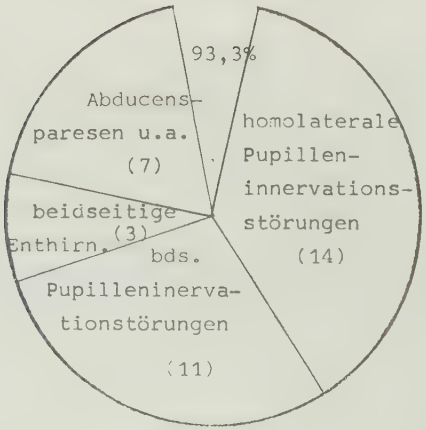


Abb. 4.5.2.d Einklemmungssymptome bei den kombinierten temporalen Raumforderungen (93,3%)

4.5.3. Schädelnativaufnahmen

Die Schädelaufnahmen im ap. und seitlichem Strahlengang zeigten 22 Spaltbrüche, sowie 4 Impressionsfrakturen. Die Spaltbrüche waren in 17 Fällen auf Nachbarregion, in 2 Fällen auch als Berstungsfrakturen über die gesamte Kalotte ausgedehnt (Tab. 4.5.3.). Prellmarken bzw. Kopfplatzwunden fanden sich bei 26 Patienten, wobei in den meisten Fällen auf Grund des Erscheinungsbildes (großflächige subgaleale Hämatome, Ablederung der Kopfschwarte, tastbare Impressionsfrakturen) sowie der Unfallart stumpfe Gewalteinwirkung angenommen werden kann. Blutungen aus Nase, Ohr bzw. beiden zeigten sich bei 21 Patienten, Brillen- bzw. Monokelhämatome bei 7 Patienten; als Ursache hiefür konnte in 12 Fällen eine Schädelbasisfraktur röntgenologisch bzw. operativ bestätigt werden.

4.5.4. Befunde der intrakraniellen Gefäßdarstellung

28 Patienten mit operativ nachgewiesenen kombinierten raumfordernden Prozessen wurde eine Carotisangiographie durchgeführt, davon bei 10 Patienten doppelseitig. In 6 Fällen konnte durch die gegenseitige Carotisangiographie der Befund bestätigt werden. Bei 1 Patient erbrachte die Carotisangiographie die Bestätigung des Befundes der zuvor durchgeführten retrograden Brachialis-angiographie. Verzögerung der Kreislaufzeiten sowie keine cerebrale Gefäßdarstellung (Stoppt an der Schädelbasis) zeigten sich in je 2 Fällen. Nur in 1 Fall wurde ein gefäßfreier Bezirk (intracerebrales Hämatom) beschrieben. Nicht in allen Fällen war aus den Krankenunterlagen eine Beschreibung der einzelnen Gefäßverlagerung ersichtlich, es wurde jedoch immer eine temporale Raumforderung intracerebral bzw. extracerebral gefordert (Abb. 4.5.4.).

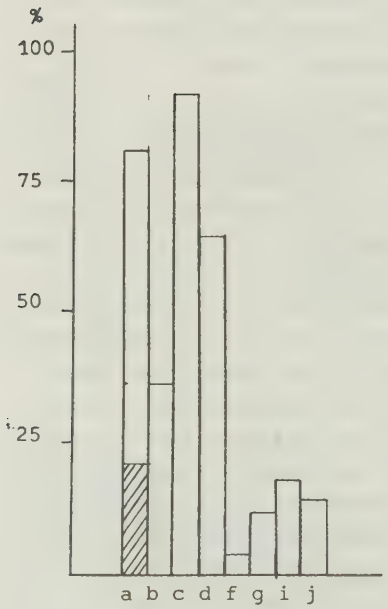
4.5.5. Operative Befunde

Auf Grund des manigfaltigen Bildes der Operationsbefunde soll hier nicht näher auf die Ursachen, Lokalisation und Ausdehnung der einzelnen raumfordernden Prozesse eingegangen werden. In

Schädelnativaufnahmen

Spaltbrüche	20
Fissurbrüche	---
Impressionsbrüche	4
Berstungsbrüche	2
Nahtsprengungen	---

Tabl. 4.5.3 Anzahl und Art der röngtenologisch gefundenen Frakturen bei den kombinierten temporalen Raumforderungen



a = Verlagerung der Art. cerebri anterior zur Gegenseite
b = Abdrängung der Gefäße von der Kalotteninnenseite
c = Anhebung der Art. cerebri media bzw. ihrer temp. Äste
d = Anhebung der Internagabel und mediale Verlagerung der Art. cerebri media
e = Strckung des Karotissyphon
f = Extravasat
g = keine bzw. verzögerte intracerebrale Gefäßdarstellung
i = Verlagerung des Karotissyphon nach kaudal und eventuelle Kompression
j = Verlagerung der Art. cerebri posterior nach kaudal
CAG auf der Gegenseite bestätigt die Raumforderung

Abb. 4.5.4. Häufigkeit der Gefäßverlagerungen im CAG bei den kombinierten temporalen Raumforderungen

der Abb. 4.5.5.b ist die Anzahl der verschiedenen raumfordernden Prozesse aufgeführt. Dabei lagen bei den Coup und Contre-coup-Verletzungen nicht immer auf beiden Seiten die Raumbeengungen temporal. Als Beispiel für eine Coup- sowie Contre-coup-Verletzung sei folgender Fall genannt:

61- jähriger Patient erlitt einen Treppensturz, primär bewußtlos, rechtsseitiger Krampfanfall; ca. 18 Stunden nach dem Trauma in die neurochirurgische Abteilung verlegt. Pupillen seitengleich mittelweit, träge Reaktion auf Licht.

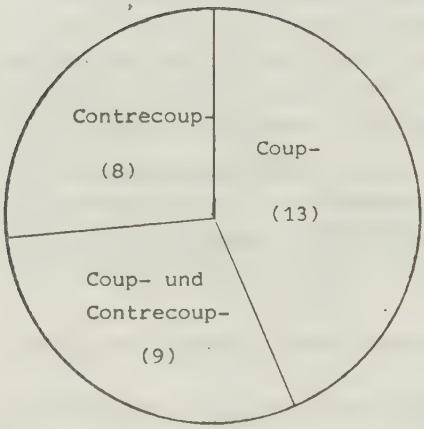
CAG re.: Anhebung des Mediabereiches im Sinne eines intracerebralen Hämatoms.
CAG li.: Erhebliche Abdrängung der Gefäße von der Kalotte

Diagnose (operativ): massives Epiduralhämatom li. temporal (Seitenast der Art. meningea media), bei Schädelfraktur li. temp-basal; Subduralhämatom, Hirntrümmerherd, intracerebrales Hämatom re. temporal.
Der Patient verstirbt 36 Stunden postoperativ.

Sektionsbericht:
ausgedehnte Quetschungsherde des re. Schläfenlappens, Blutungen im re. Seitenventrikel und re. mittlere Schädelgrube. Hämatom im Mark des re. Occipitallappens.

4.5.6. Postoperativer Verlauf

In dieser Patientengruppe zeigt sich die höchste Sterberate. 5 verstarben bereits bis 24 Stunden postoperativ, weitere 15 Patienten innerhalb weiterer 3-4 Wochen, in 2 Fällen nach Ausbildung eines apallischen Syndroms. In den Sektionsberichten wurde immer eine Kontusionierung bzw. Hämatome in den mesenchymalen Hirnanteilen beschrieben. Eine 25- jährige Patientin verstarb 3 Monate nach dem Unfallereignis, nachdem sie in gutem Allgemeinzustand und ohne neurologische Anfälle 8 Wochen nach der Operation entlassen wurde. Die Todesursache war nicht zu erfahren (Abb. 4.5.6.a).



Zahlen in Klammern
sind Absolutwerte

Abb. 4.5.5.a Operativ gefundene Coup- und Contrecoupverletzungen bei den kombinierten temporalen Raumforderungen (30)

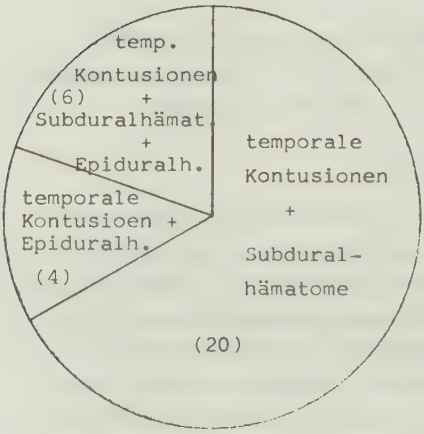
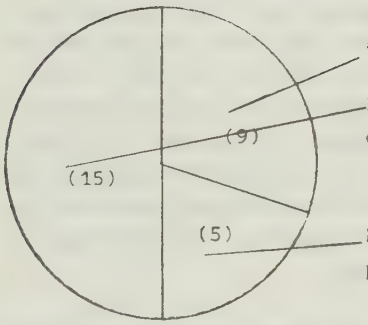
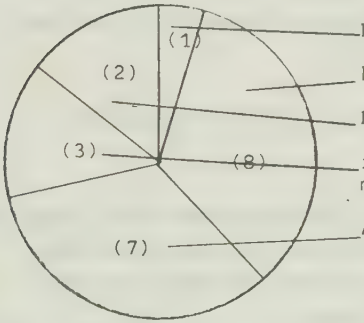


Abb. 4.5.5.b Anzahl der verschiedenen temporalen Raumforderungen, die kombiniert auftraten



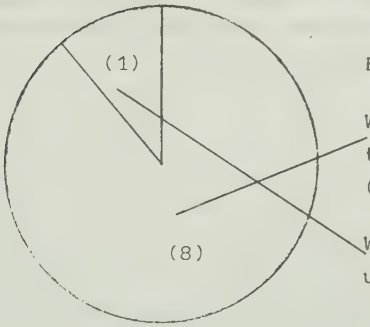
Zahlen in Klammern sind Absolutwerte
überlebende Patienten (9)
Patienten, die 72 Stunden postoperativ und später verstarben (15)
Patienten, die bis zu 24 Stunden postoperativ verstarben (5)

Abb. 4.5.6.a Anzahl der überlebenden undverstorbenen Patienten mit kombinierten temporalen Raumforderungen



keine neurologischen Ausfälle (1)
hirnorganisches Psychosyndrom (8)
Facialisparesen (2)
inkomplette bzw. komplette Oculomotoriusparesen (3)
Aphasien und periphere Paresen (7)

Abb. 4.5.6.b Entlassungsbefunde bei den Patienten mit kombinierten temporalen Raumforderungen



Entlassung nach Hause (0)
Weiterbehandlung in Rehabilitationskliniken bzw. Heimatkrankenhaus (8)
Weiterbehandlung wegen Nebenverletzungen bzw. Komplikationen (1)

Abb. 4.5.6.c Entlassungs- bzw. Verlegungsort bei den Patienten mit kombinierten temporalen Raumforderungen

Nur bei 1 überlebenden Patienten kam es innerhalb der ersten 24 Stunden zur Bewußtseinsaufhellung. Bei den übrigen 8 Verletzten dauerte die Bewußtseinsstörung 48 Stunden und länger, in 4 Fällen mußte zudem in den ersten Tagen kontrolliert bzw. assistiert beatmet werden. Bis zur Entlassung bzw. Verlegung waren alle Patienten wieder bei vollem Bewußtsein, zeigten jedoch noch hirnorganische Symptome. Die bei der Entlassung noch bestehenden Störungen waren den Befunden entsprechend sehr unterschiedlich. Eine Zusammenstellung gibt Abb. 4.4.6.b wieder.

Der durchschnittliche Aufenthalt in der neurochirurgischen Abteilung betrug 20 Tage. 8 Patienten wurden zur Weiterbehandlung in die Heimatkrankenhäuser verlegt. 1 Patient mußte wegen Ausbildung eines Korsakow'Syndroms in die psychiatrische Klinik verlegt werden.

4.7. Häufigkeit der einzelnen traumatischen temporalen Raumforderungen

An Hand der Operationsberichte und Sektionsberichte fand sich im gesamten Kollektiv folgende Verteilung der einzelnen temporalen Raumforderungen. Gleichzeitig wurde noch die Operationsletalität berücksichtigt.

Die folgenden Seiten zeigen nochmals eine Gegenüberstellung der wichtigsten posttraumatischen Befunde bei den oben aufgeführten traumatischen Raumforderungen. Die Abbildungslegenden beziehen sich auf die Abhandlungen im Text.

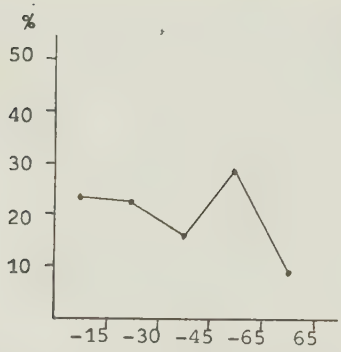


Abb. 4.1.1. Gesamtkollektiv

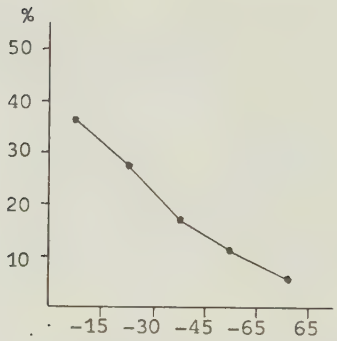


Abb. 4.2.1.a Epiduralhämatome

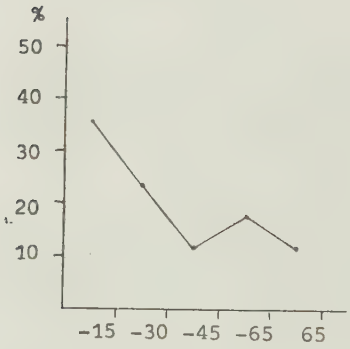


Abb. 4.3.1.a temporale Kontusionen und intracerebrale Hämatome

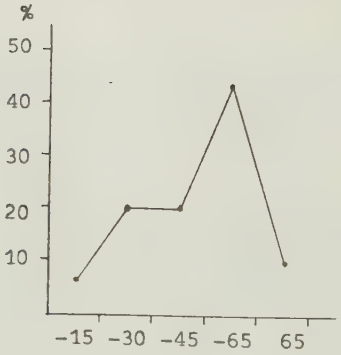


Abb. 4.5.1.a kombinierte temporale Raumforderungen

Abb. 4.1.1. - Abb. 4.5.1.a Altersverteilung bei den einzelnen temporalen Raumforderungen im Vergleich

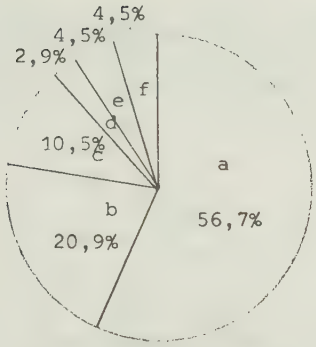


Abb. 4.1.2. Gesamtkollektiv

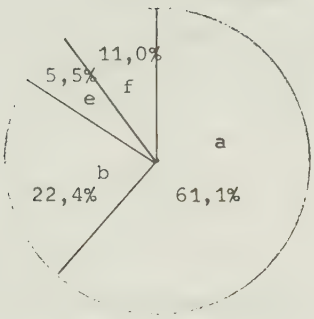


Abb. 4.2.1.b Epiduralhämatome

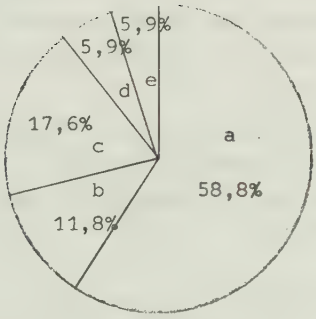


Abb. 4.3.1.b temporale Kontusionen und intracerebrale Hämatome

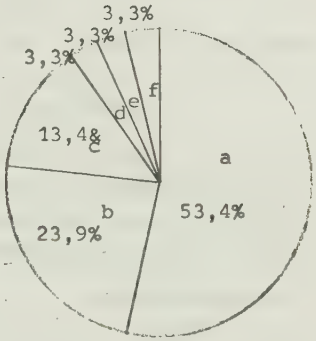


Abb. 4.5.1.b kombinierte temporale Raumforderungen

Abb. 4.1.2. - Abb.4.5.1.b Unfallart bei den einzelnen temporalen Raumforderungen im Vergleich

a = Verkehrsunfall
b = häuslicher Unfall
c = Betriebsunfall
d = Sportunfall
e = Unfall nach Sturz
f = Unfallursache ungeklärt

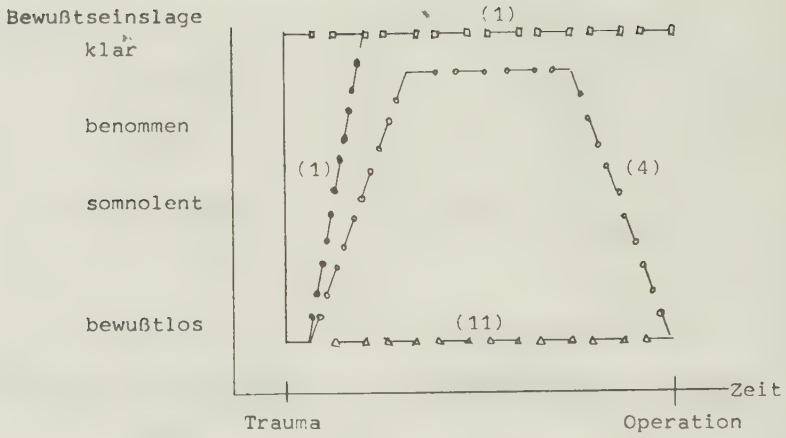


Abb.4.3.2.a Verlauf der Bewußtseinslage posttraumatisch bei den temporalen Kontusionen und intracerebralen Hämatomen

= klare Bewußtseinslage bis zur Operation (1)
= Besserung der Bewußtseinslage (1)
= keine Besserung der Bewußtseinslage (11)
= freies Intervall (4)

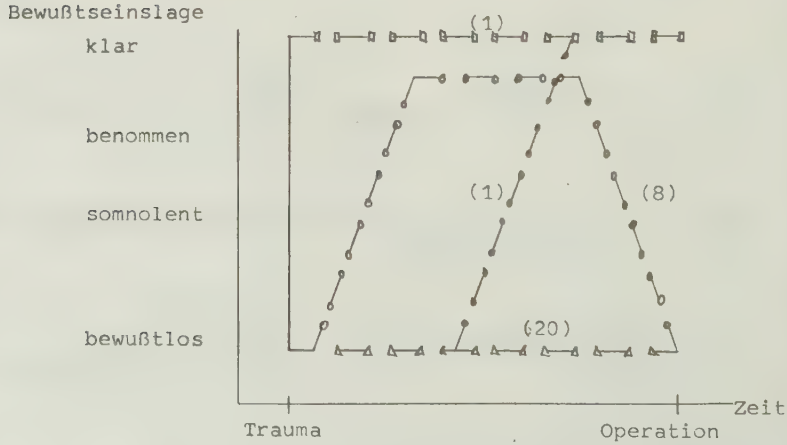


Abb. 4.5.2.a Verlauf der Bewußtseinslage posttraumatisch bei den kombinierten temporalen Raumforderungen

= klare Bewußtseinslage bis zur Operation (1)
= Besserung der Bewußtseinslage (1)

Teilkreis stellt die Häufigkeit der vegetativen Symptome bezogen auf die einzelnen temporalen Raumforderungen im %-Wert dar. Zahlen in Klammern entsprechen der Anzahl der einzelnen Befunde.

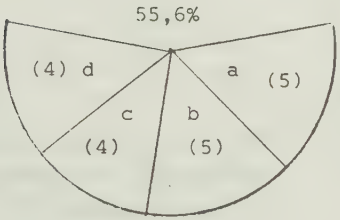


Abb. 4.2.2.c Vegetative Symptome bei den epiduralen Hämatomen (55,6%)

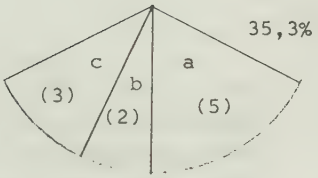


Abb. 4.3.2.b Vegetative Symptome bei den temporalen Kontusionen und intracerebralen Hämatomen (35,3%)

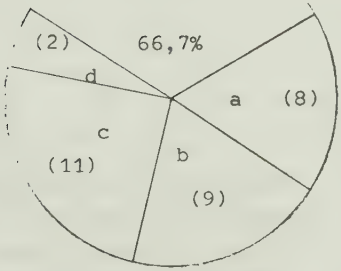


Abb. 4.5.2.b Vegetative Symptome bei den kombinierten temporalen Raumforderungen (66,7%)

a = subjektive Beschwerden (Kopfschmerzen, Erbrechen, Übelkeit, u.a.)

b = zentral bedingte Kreislaufveränderungen

d = zentral bedingte Atemstörungen

e = zentral bedingte Temperatursenkung

Teilkreis stellt die Häufigkeit der neurologischen Herdsymptome bezogen auf die einzelnen temporalen Raumforderungen im %-Wert dar. Zahlen in Klammern entsprechen der Anzahl der einzelnen Befunde

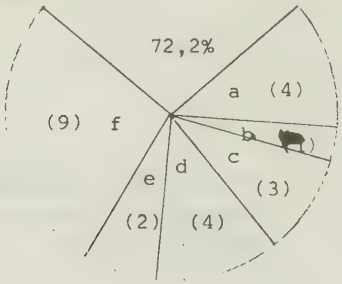


Abb. 4.2.2.d Neurologische Herdsymptome bei den epiduralen Hämatomen (72,2%)

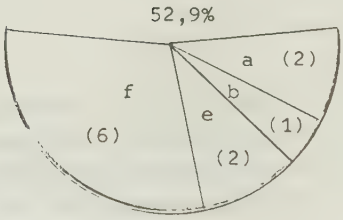


Abb. 4.3.2.c Neurologische Herdsymptome bei den temporalen Kontusionen und intracerebralen Hämatomen (52,9%)

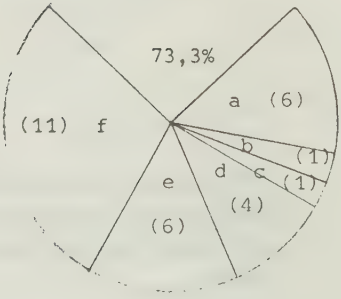


Abb. 4.5.2.c Neurologische Herdsymptome bei den kombinierten temporalen Raumforderungen (73,3%)

a = kontralaterale Hemiparesen
b = Aphasie
c = Tonuserschlaffungen
d = Reflexsteigerungen
e = Areflexie
f = Pyramidenzeichen

Teilkreis stellt die Häufigkeit der Einklemmungssymptome bezogen auf die einzelnen temporalen Raumforderungen in %-Werten dar. Zahlen in Klammern entsprechen der Anzahl der einzelnen Befunde.

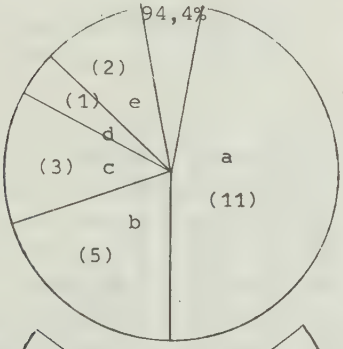


Abb. 4.2.2.e Einklemmungssymptome bei den epiduralen Hämatomen (94,4%)

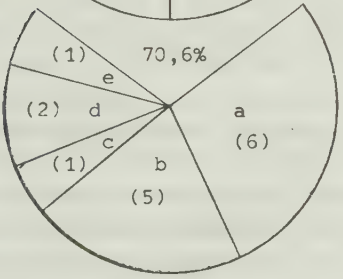


Abb. 4.3.2.c Einklemmungssymptome bei den temporalen Kontusionen und intracerebralen Hämatomen (70,6%)

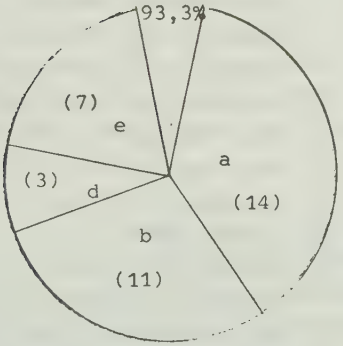


Abb. 4.5.2.c Einklemmungssymptome bei den kombinierten temporalen Raumforderungen (93,3%)

a = homolat. Pupilleninnervationsstörung
b = beidseitige Pupilleninnervat.-störung
c = kontralaterale Enthirnungsstarre
d = beidseitige Enthirnungsst.
e = Abducensparese, u.a.

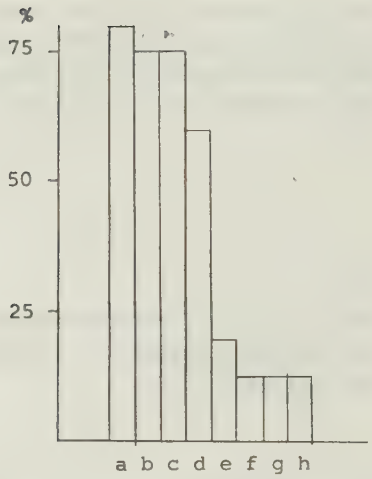


Abb. 4.2.4.a Epiduralhämatome

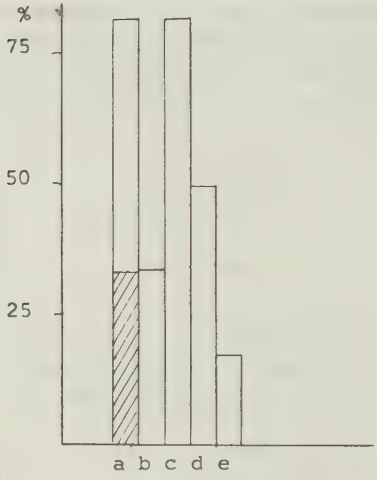


Abb. 4.3.4.a temporale Kontusionen und intracerebrale Hämatome

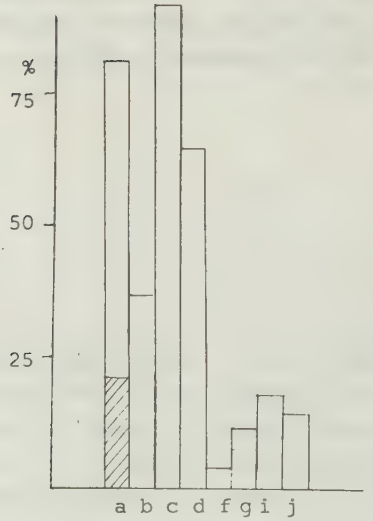


Abb. 4.5.4.a kombinierte temporale Raumforderungen

a = Verlagerung der Art. cerebri anterior zur Gegenseite
b = Abdrängung der Gefäße von der Kalotteninnenseite
c = Anhebung der Art. cerebri media bzw. ihrer temp. Äste
d = Anhebung der Internagabel und med. Verlagerung der Art. cerebri media
e = Streckung des Karotissyphon
f = Extravasat
g = keine bzw. verzögerte intracerebrale Gefäßdarstellung
i = Verlagerung des Karotissyphon nach kaudal und event. Kompression
j = Verlagerung der Art. cerebri posterior nach kaudal
▨ = CAG auf der Gegenseite bestätig die Raumforderung

5. Diskussion

5.1. Organisationsprobleme bei Schädelhirnverletzten, insbesondere bei intracraniellen Blutungen

Die steigende Anzahl cranio-cerebraler Eingriffe in der Neurochirurgischen Universitätsklinik Würzburg seit 1960 ist auf eine relative Zunahme der Operationen wegen Schädelhirnverletzungen zurückzuführen (SIEBENLIST). Offene, vorwiegend frontale Schädelhirnverletzungen und subdurale Hämatome machen den Hauptanteil der operativen Versorgung von Schädelhirnverletzten aus (64,2 %). Traumatisch verursachte Hämatome im intracraniellen Raum sind häufige Ursachen tödlich verlaufender Unfälle (KRETSCHMER, SIEBENLIST, ISFORT u. a.).

Bis zum 15. Lebensjahr sind in 62,5 % der traumatisch temporalen Raumforderungen durch Verkehrsunfälle hervorgerufen, zwischen dem 15. und 30. Lebensjahr steigt der Prozentsatz auf 80 %, im Alter zwischen 30 und 60 Jahren sind noch 53,3 % der Raumforderungen verkehrsbedingt. Die entsprechenden Zahlen bei BRUN: Im Alter bis zu 15 Jahren 33,3 %, zwischen dem 15. und dem 30. Lebensjahr 45,4 %, zwischen dem 30. und 6o. Lebensjahr 44,1 % und jenseits des 60. Lebensjahres 41,8 %. CRAFT et al. nennen einen Anteil von Verkehrsunfällen mit Schädelhirnverletzungen bei Kindern von 33 %, bei Erwachsenen von 47 %.

In der vorliegenden Arbeit überwiegt mit 83,6 % zu 16,4 % bei weitem das männliche Geschlecht bei den temporal traumatischen Raumforderungen. Diese Geschlechtsverteilung ist auch auf die Gesamtzahl der Schädelhirnverletzungen zu beziehen. BRUN findet ganz ähnliche Zahlen mit 85,9 % zu 14,1 %, MILLER mit 83,9 % zu 16,3 %.

Das Verhältnis von Verkehrsunfällen zu Nicht-Verkehrsunfällen liegt in unserer Arbeit bei 56,7 % zu 43,3 %. Diese

Zahlen können auf die Gesamtzahl der Schädelhirnverletzungen bezogen werden. Nach Untersuchungen von BAUER standen schon 1953 die Schädelhirnverletzungen mit 64,1 % an erster Stelle. Dabei gingen 67,2 % aller Todesfälle im Verkehr auf das Konto einer Schädelverletzung. ISFORT errechnete für 1965 den Anteil der Verkehrsunfälle mit 62 %. Ohne Berücksichtigung von Mehrfachverletzungen sind nach KRETSCHMER bei 100 Unfallverletzten mit 26 Verletzungen von Kopf- und Hirn zu rechnen. Bei BRUN sind 44,4 % der Schädelhirnverletzungen verkehrsbedingt. Er schlüsselte die Verkehrsunfälle noch weiter auf: Von den Verletzten waren nur 4,6 % Kraftfahrzeuginsassen und 8,3 % Fußgänger, hingegen 23 % Radfahrer und 8,5 % sonstige Verkehrsunfälle. Die Zahlen von MILLER et al stammen aus den frühen 60-iger Jahren in Großbritannien. Verkehrsunfälle stellen hier einen Anteil von 37,5 % aller erfaßten Schädelhirntraumen. Als Insassen von Kraftfahrzeugen verunglückten 14,3 %, als Fußgänger 20 % und bei sonstigen Verkehrsunfällen 3,2 %. Die Patienten der vorliegenden Untersuchung verunglückten in 34,2 % als Kraftfahrzeuginsassen, in 31,6 % als Kraftradfahrer, in 15,8 % als Fahrradfahrer sowie in 18,4 % als Fußgänger. Diese Zahlen zeigen, daß die Hauptursache für Schädelhirnverletzungen bei den Verkehrsunfällen liegt und das besonders Kraftfahrzeuginsassen und Kraftradfahrer (besonders Mofas und Mopeds) gefährdet sind.

Entscheidend für eine erfolgreiche Behandlung von intracraniellen Hämatomen ist die rasche Diagnosestellung und operative Beseitigung derselben. Nach TÖNNIS ist im Gebiet der BRD pro Jahr bei etwa 2000 - 4000 Schädelhirnverletzungen eine lebensbedrohliche Verspätung in der Erkennung und Behandlung posttraumatischer Komplikation, besonders posttraumatischer Hämatome anzunehmen. Das sind über 10 % der Schädelhirnverletzungen, die auf 15 000 bis

30 000 im Jahr geschätzt werden. TÖNNIS u. a. weisen auf besondere Organisationsprobleme bei Hirnverletzungen hin:

Informationsmangel:

Er liegt oftmals nur deshalb vor, weil bekannte Details des posttraumatischen Verlaufs nicht, ungenügend oder falsch weitergegeben werden. Von den aus Krankenanstalten im Einzugsgebiet der Neurochirurgischen Universitätsklinik Würzburg verlegten Patienten wurde nur in einem einzigen Fall eine genaue Verlaufsbeobachtung mit überstellt, obwohl sich in der Literatur reichliche Vorschläge einer neurochirurgischen posttraumatischen Verlaufskontrolle finden: KRETSCHMER, ISFORT, MERREM, FROWEIN, BUSHE u. a.. In nur 2 Fällen wurde während der Verlegung der Patient von einem Arzt begleitet.

Fehlbeurteilung:

Diese sind in erster Linie Folge eines mangelhaften Ausbildungsstandes der Ärzte (TÖNNIS). Die Symptomathologie bei der Ausdehnung des intracraniellen Hämatoms braucht keineswegs typisch zu sein; sie hängt weitgehend von der primären Hirnschädigung aber auch vom Alter ab. So kann zum Beispiel beim Säugling das Symptom des Hirndrucks hinter dem des Blutverlustes zurücktreten. Dies trat auch in der vorliegenden Arbeit bei einem 4,5 Monate altem Säugling ein.

Mangelnde Ausrüstung allgemein chirurgischer Abteilungen:

Für eine rasche Diagnosestellung von intracraniellen Hämatomen fehlt es in Kreiskrankenhäusern immer an den notwendigen technischen und fachlichen Einrichtungen. (z. B. Echoencephalographie, Carotisangiographie, CT) In einer auswärtigen Krankenanstalt wurde nach Feststellung einer temporalen Schädelfraktur der Versuch einer Carotisangiographie unternommen. Diese scheiterte jedoch. Nachdem zwar durch Probebohrlöcher ein Epiduralhämatom entlastet werden konnte, gelang es aber nicht die Blutungsursache festzustellen. Zudem wurde bei den 67 Patienten nur in einem

Fall ein Echoencephalogramm erstellt. ISFORT ist der Auffassung, daß bedingt durch ungenügendes Fachpersonal bzw. Einrichtung, Carotisangiographie nur in Fachkliniken mit sofortiger Operationsbereitschaft durchgeführt werden sollten.

Zeitverlust durch den Transport

Bei der Versorgung akuter Schädelhirntraumen können schon wenige Minuten entscheidend sein. Die Zahl der Neurochirurgischen Einheiten ist in Deutschland relativ gering. Sie liegen darüber hinaus meist in verkehrsdichten Großstädten. Die Erstversorgung in Kliniken ohne neurochirurgischer Abteilung erfolgte in der vorliegenden Arbeit in 49 von 67 Fällen (73,1 %). NIPPERT gibt für die gesamten Schädelhirnverletzten der Jahre 1947 - 1961 der chirurgischen Abteilung Würzburg eine Erstversorgung in Krankenhäusern ohne neurochirurgische Abteilung von 64 % an.
Innerhalb der ersten Stunde konnten nur die Patienten, die direkt von der Unfallstelle in die neurochirurgische Klinik transportiert wurden, operativ versorgt werden. Eine Analyse von Norarzteinsätzen im Raume Würzburg finden sich bei SEFRIN, ÜBELE. Hier werden auch genaue Zeitangaben von Rettungseinsätzen bei den einzelnen Unfallarten mit angegeben. Als mittlere Einsatzdauer im Raume Würzburg errechnete ÜBELE eine Zeit von 37,7 Minuten.
Betrachtet man die Zeitdifferenz zwischen Unfallereignis und neurochirurgischer Versorgung, so erfährt man, daß nur ein Drittel der Verletzten bis zu 3 Stunden nach dem Trauma fachärztlich versorgt wurden, nach 24 Stunden 67,4 % der Verletzten. Dies ist wohl zum Teil durch die schon angezeigten Organisationsprobleme erklärlich, doch ist das Einzugsgebiet der neurochirurgischen Klinik Würzburg geographisch (Abb. 4.1.3.a) groß. Reine Transportzeiten von einer bis zu zwei Stunden zwischen Unfall und fachärztlicher Versorgung sind keine Seltenheit. In Fällen mit langem Transportweg sollte der Helikopter Vorrang haben, der jedoch nur 2 mal eingesetzt wurde.

5.2. Zu den epiduralen Hämatomen

Epidurale Hämatome finden sich unter der Gesamtzahl der SHT selten, sie sind jedoch immer traumatischer Genese (KRETSCHMER, ISFORT). Die Häufigkeit epiduraler Hämatome wird von BRUN mit 1,5 %, PIA mit 1,9 %, MILLER mit 2 % angegeben. Höhere Zahlen finden sich bei MC. KISSOCK et al., KRETSCHMER mit 3 %, PAZZAGLIA mit 8,5 %, SIEBENLIST mit 10,4 % und MÜLLER mit 14,7 %; PETERS nennt ein Verhältnis von Subduralhämatomen zu Epiduralhämatomen von 4 zu 1, KRETSCHMER von 10 zu 1. Die typische Lage des epiduralen Hämatoms ist die temporale Region, erklärlich durch den Verlauf der Arteria meningea media mit ihrem vorderen und hinteren Hauptast. So fanden sich 31 (46,3 %) raumfordernde Epiduralhämatome unter 67 Fällen. Die Raumforderung war dabei 18 mal (26,9 %) durch das Epiduralhämatom alleine bedingt. SIEBENLIST kommt zu einem noch höherem Ergebnis: 56,2 % aller temporalen SHT waren durch Epiduralhämatome bzw. zusammen mit subduralen und intracerebralen Hämatomen verursacht worden. Nach ISFORT sind epidurale Hämatome zu etwa zwei Drittel, nach KRETSCHMER zu etwa 75 % temporoparietal gelegen. MERREM, PETERS und weitere Autoren machen ebenfalls auf die temporale Lage als Hauptlokalisation aufmerksam; infratentorielle, in der hinteren Schädelgrube gelegene epidurale Hämatome sind sehr selten und fast nur durch Fissuren oder Frakturen des Hinterhauptsbeines durch Schrägaufnahmen zu diagnostizieren. Schiefer stellte 1962 25 occipitale Epiduralhämatome im gesamten Schrifttum zusammen. Sie stammten meist aus einer Verletzung des Sinustransversus.

Epidurale Hämatome finden sich bei Männern wegen der stärkeren Beteiligung an den Schädel-Hirn-Verletzungen häufiger (KRETSCHMER, MERREM). Wir finden eine Verteilung von 9 zu 1, ISFORT 10 zu 1, SIEBENLIST 6 zu 1, MC. KISSOCK et al 4 zu 1, CAMPBELL 2 zu 1 bei Kindern.

Bei Betrachtung der Altersverteilung sind Kinder und Erwachsene unter 30 Jahren deutlich häufiger betroffen (66,6 %). Das Durchschnittsalter beträgt 23,1 Jahre. ISFORT fand unter 43 Verletzten mit epiduralen Hämatomen 11 Kinder unter 14 Jahren und 30 Patienten unter 30 Jahren (70 %). SIEBENLIST nennt ein Altersmaximum bei epiduralen Hämatomen vor dem 40. Lebensjahr, dagegen beim subduralem und intracerebralem Hämatom nach dem 40.Lebensjahr. GROB gibt jedoch an, dass epidurale Hämatome im Kindesalter selten vorkommen.

Nach vielen Autoren tritt ein epidurales Hämatom nicht selten im Gefolge gerade der leichteren Unfälle auf. Im allgemeinen stimmt der Ort der Gewalteinwirkung mit der Hämatomlokalisation überein (ISFORT, CAMPBELL, COHEN). Der Verkehrsunfall überwiegt mit 55,6 %, MC KISSOCK: 44 %, SIEBENLIST 41 %.

Für eine rasche Diagnosestellung und Behandlung sprechen sich alle Autoren aus. Als ernster Hinweis hat immer eine Fraktur, die den Verlauf der Arteria meningea kreuzt zu gelten (KRETSCHMER, ISFORT, CAMPBELL, MERREM, SCHMIDT u. a.). Viele Autoren fordern in diesem Falle auch ohne klinische Anzeichen einer Hirnkompression stationäre Beobachtung. Über den sogenannten klassischen Verlauf des epiduralen Hämatoms mit Komotionssyndrom, freiem Intervall und Kompressionssyndrom findet man in der Literatur sehr unterschiedliche Angaben. Diese Verlaufsform gilt in der älteren Literatur als typisch für das epidurale Hämatom. (MERREM, PETERS). MC KISSOCK et al. schien eine wesentliche Schwierigkeit in der frühen Erkennung des epiduralen Hämatoms darin, daß man zu sehr am Bild des freien Intervalles hängt: "Die Diagnose kann fast unmöglich werden, wenn die primäre Bewußtlosigkeit bis zur Ausbildung einer massiven intracraniellen Blutung anhält". Diese Autoren sehen das freie Intervall nur bei 33 %. Auf ein mögliches Fehlen des freien Intervalls machen zudem LOEW, WUESTNER, PIA, TOENNIS, FROWEIN und EULER aufmerksam. Bei unseren 18 Patienten mit einem epiduralem Hämatom fanden

sich bei 10 Patienten (55,6 %) ein eindeutig nachgewiesener Intervallverlauf. Die Durchschnittsdauer des freien Intervalls betrug 29 Stunden, wobei ein ungewöhnlich langes freies Intervall von 8 Tagen berücksichtigt wurde. Bis zur Ausbildung des Hirnkompressionssyndroms vergingen jedoch in 70 % der Fälle weniger als 6 Stunden. KRETSCHMER sah selten ein freies Intervall von länger als 24 Stunden. Im Krankengut von ISFORT entwickelten sich in 23 von 43 Fällen (53,5 %) die Symptome der Hirnkompressionen innerhalb der ersten 12 Stunden akut. MERREM, GALBRAITH nennen ähnliche Zeiten. TOENNIS berichtet über sehr kurze freie Intervalle, die prognostisch sehr ungünstig sind, da hier meist eine gleichzeitige vorhandene schwere Hirnstammschädigung vorliegt. Freie Intervalle von länger als 48 Stunden fanden auch KENNEDY und WORTIS (15 von 17 ihrer Patienten mit epiduralem Hämatom hatten ein freies Intervall), die alle überlebten. Beide Autoren wie auch MERREM weisen darauf hin, daß es in Fällen mit langem Intervallverlauf selten zur raschen Hirnkompression kommt. LOEW und WÜSTNER sprechen von der subakuten Form des epiduralen Hämatoms, wenn sich Kompressionssyndrome erst nach 12 Stunden oder später einstellten.

Die weitere Symptomatik des epiduralem Hämatoms ist sehr variabel. (MERREM). Als Hinweis auf die Seitenlokalisation gilt die homolaterale Mydriasis, die sich bei unserem Patienten in 11 Fällen fand, sowie kontralaterale Hemiparesen, die 4 mal auftraten. Die von TOENNIS, LOEW, KRETSCHMER und anderen beschriebene Engstellung der homolateralen Pupille zum Beginn der Einklemmung temporobasaler Hirnanteile im Tentoriumsschlitz (Reizung der parasympatischen Fasern) konnte bei unserem Krankengut nicht beobachtet werden. In 5 Fällen trat in geringem zeitlichen Abstand auch eine kontralaterale Pupilleninnervationsstörung hinzu, 3 Patienten verstarben. KRETSCHMER spricht in einem solchen Fall von fortschreitendem Mittelhirnkompressionen, die im allgemeinen nicht länger als 30 Minuten überlebt werden. Diese Ergebnisse

stimmen mit denen von MC KISSOCK überein. KENNEDY und WORTIS fanden unter 17 Patienten nur 7 mit homolateraler Mydriasis, sowie 4 kontralaterale Oculomotoriuslähmungen. Durch Fortschreiten der Mittelhirnkompression entwickeln sich dann Strecksynergismen die in unserem Beobachtungsgut nur 1 mal beobachtet wurden. Hemiparesen und Oculomotoriuslähmungen gelten im ganzen als günstiger als andere Kompressionssymptome. Man kann sie als Massenverschiebung ersten Grades bezeichnen, während die Mittelhirneinklemmung als Massenverschiebung zweiten Grades bezeichnet werden muß. Auf die Beurteilung von vegetativen Störungen wie Pulsverlangsammung, Blutdruckabfall, Temperaturerniedrigung, die sich in unseren Patientengut in 5 Fällen fanden, weisen MERREM, KRETSCHMER, MC KISSOCK, TÖNNIS und LOEW hin. Die letztgenannten fanden eine Bradycardie nur dreimal unter 43 Fällen.

Bis zum Abschluß unserer Untersuchungen war die Carotisangiographie das zuletzt durchgeführte und sicherste Diagnosticum für alle intracraniellen raumbeengenden Prozessen. Seit Juli 1976 trat die Computertomographie an Stelle der Carotisangiographie. Nach TÖNNIS ist die Angiographie nach Schädelhirntraumen idiziert, wenn Bewußtseinsstörungen und Paresen zunehmen oder nach freiem Intervall auftreten, weiterhin wenn Atem- und Kreislaufstörungen trotz Behandlung anhalten. KRETSCHMER, ISFORT, u.a. fordern soweit es der Zustand der Patienten noch zuläßt eine Carotisangiographie durchzuführen, um genaue Lokalisation und Ausdehnung des epiduralen Hämatoms zu erfassen. Von den 18 Patienten wurde bei 15 durch die CAG eine temporale Raumforderung im Sinne eines Epiduralhämatoms gefunden. Die angiographischen Kriterien wurden von TÖNNIS und Mitarbeitern, FRIEDMANN, SCHMIDT-WITT-KAMP und WALTER, ISFORT, zusammenfassend dargestellt.
Typische Gefäßverlagerungen, wie Abdrängung der Gefäße von der Kalotte, Anterior-Verlagerungen im a.p. Strahlengang und Anhebung der Mediagruppe im seitlichen Strahlengang wurde in 2/3 der Fälle beobachtet. KRETSCHMER fand in 20 bis 30 % der

Fälle Kontrastmittelextravasate, wir nur in 2 Fällen (13 %). KRAYENBÜHL und YARSARGIL sprechen dann von einem traumatischen Aneurysma der Arteria meningea media. GRUß und RICKER führen 2 Fälle an, bei denen die Verletzung der Meningeagefäße nicht zu einem Epiduralhämatom sondern zu einem Subduralhämatom führten, da in ihrem Verlauf die Dura gerissen war.
Die Vorteile, die die Angiographie bietet, werden dadurch geschmälert, daß sie vielfach wertvolle Zeit kostet. In vielen Fällen, die ein rasches Handeln verlangen, ist das Anlegen von Probebohrlöchern, die Methode zur diagnostischen Verifizierung und zugleich zur Therapie des Epiduralhämatoms. In drei Fällen wurde auf diese Weise ein Epiduralhämatom erfaßt. KRETSCHMER und die meisten Autoren fordern, daß in Notfällen, bei perakutem Verlauf auf jegliche praeoperative Diagnostik verzichtet wird, und eine Probebohrung in der nächstgelegenen Einrichtung erfolgt, wobei bei nicht zu lokalisiertem Hämatom gegebenenfalls mehrfach Probebohrungen auf beiden Seiten an Hand des Krönleinschen Schemas erfolgen sollen. Unter 18 Fällen wurde nur in einem Fall ein Bohrloch in einer chirurgischen Abteilung angelegt und ein Epiduralhämatom verifiziert, die Blutung konnte jedoch nicht gestillt werden.

Die optimale Behandlungsmethode der epiduralen Blutung ist die osteoplastische Trepanation direkt über dem angiographisch oder computergraphisch gesichertem Hämatom. Nach Entfernung des Hämatoms und Ausspülen der Blutungshöhle wird das blutende Gefäß doppelt ligiert. In einem Fall mußte die Blutung aus dem Hauptstamm der Arteria meningea media durch Ausstopfung des Foramenspinosum mit Wachs gestillt werden (KRETSCHMER). Blutungsquelle war in 17 Fällen eine Zer- bzw. Einreißung eines Hauptstammes bzw. Nebenastes der Arteria meningea media. Weitere zusätzliche Blutungsquellen waren bei 5 Patienten leichtere venöse Blutungen aus der Dura, bei 2 Patienten Blutungen aus dem Sinus petrosus. MC KISSOCK fand

in 43 Fällen folgende Verteilung der Blutungsursache:
35 mal Verletzungen der Arteria meningea media oder ihrer Äste, 2 mal Sinus sagitalis superior, 2 mal Sinus lateralis, 3 mal Blutungen aus den Diploevenen. Eine genaue Aufstellung der Blutungsquellen finden sich bei CAMPBELL und COHEN, wobei der hintere Ast der Arteria meningea media sich als der häufigste herausstellte, gefolgt von multiplen venösen Blutungen der Dura kombiniert mit arteriellen Blutungen. Das Epiduralhämatom hatte in allen 18 Fällen raumfordernden Charakter. Nach KRETSCHMER, MERREM sind Blutungen von 200 - 300 ml möglich. Die Prognose des Epiduralhämatoms hat sich in den letzten Jahrzehnten erheblich gebessert. Wesentlichen Erfolg haben dabei die verbesserte Diagnostik (Echoencephalogramm, Carotisangiographie, CT), und die Allgemeinbehandlung, wogegen die operative Technik sich seit Jahrzehnten weniger geändert hat. (ISFORT). Diese sollte nach allenAutoren von jedem Chirurgen beherrscht werden, zumindest das Anlegen von Bohrlöchern zur Entlastung.
Von den 18 Patienten mit einem temporal gelegenen Epiduralhämatom verstarben 3 (16,7 %). Bei allen 3 verstorbenen Patienten wurde ein Verkehrsunfall eruiert. In 2 Fällen mit tödlichem Ausgang betrug die Zeitdifferenz zwischen Unfallereignis und operative Versorgung länger als 6 Stunden (7 und 14 Stunden), in einem Fall 3,5 Stunden. Alle 3 Patienten zeigten Einklemmungsymptome im Tentoriumsschlitz mit kontralateraler Oculomotoriusschädigung und Mittelhirnsymptome wie Streckmechanismen. Zwischen dem Auftreten der Mittelhirnsymptome und der Einlieferung in die Neurochirurgie Würzburg vergingen 1,5 bis 3 Stunden. KRETSCHMER ist, wie schon oben angeführt wurde, jedoch der Auffassung, daß ein solcher Zustand im allgemeinen nicht länger als 30 Minuten überlebt wird. ISFORT verlor von 43 Patienten mit Epiduralhämatom 12 mit akutem Verlauf, und 5 mit subakutem Verlauf. Er ist jedoch der Meinung, daß ein gewisser Teil der tödlichen Ausgänge sicherlich auf eine begleitende Hirnverletzung zurückzuführen ist, ein weiterer Teil aber zweifellos auf einen zu langen Transportweg.

NIPPERT gibt in einer Vergleichsstudie an der Chirurgischen Klinik Würzburg von 1947 - 1961 eine Operationsletalität von 24 % und eine Gesamtmortalität von 45 % an. KENNEDY und WORTIS fanden bei neurochirurgischer Behandlung eine Mortalität von 54, 5 %, bei allgemein chirurgischer Behandlung von 75 %. MC KISSOCK et al. hatten bei 116 operierten Fällen eine Operationsmortalität von 23 %. Sie führten dabei eine genaue Aufstellung der Mortalität zu den verschiedenen Faktoren wie Bewußtseinslage zur Zeit der Operation, Alter des Patienten, Zeitraum zwischen Unfallereignis und Operation auf. LOEW und WÜSTNER fanden in der Literatur Mortalitätsangaben zwischen 14 und 95 %.

5.3. Zu den Kontusionsherden mit nachfolgendem intracerebralem Hämatom

Kontusionen des Temporallappens sind bei gedeckten Gehirnverletzungen häufig anzutreffen. Lieblingsorte der Rindenprellungsherde sind die Basis des Großhirns und der Übergang von der Grundfläche zur Konvexität, also an den Stellen, an denen die Liquorräume nur spaltförmig ausgebildet sind. (SPATZ, PETERS, ZÜLCH). Grundlegende neuropathologische Untersuchungen über solche Hirnverletzungen stammen von SPATZ (1930 und 1936): Auf Grund nachfolgend beschriebener Beobachtung kommt er zu der Schlußfolgerung, daß man alten Rindendefekten wohl fast immer ansehen kann, ob sie traumatischer Genese sind:

- Kuppenständigkeit der Defekte
- Bild eines Kraters auf den Querschnitten (von oben das Bild des état vermoulu)
- Übereinstimmung der Praedilektionsstellen der Rindenprellungsherde mit denen des "état vermoulu"
- Bevorzugung bestimmter Teile der Rindenoberfläche: Basis und Pol der Stirnlappen, Balken, Olfactorius, Pol und seitliche Anteile der Schläfenlappen, die tieferen Teile, z. B. Querwindungen sind nie betroffen

- Verschonung des Occipitallappens

"Der wohl charakterisierte "etet vermoulu" entsteht entgegen der bisherigen Auffassung nicht auf dem Boden der Arteriosklerose, sondern er ist nichts anderes als der Entzustand nach traumatischer Rindenkontusion." (Zitat nach SPATZ)

1939 erläuterte er die grundlegenden Studien über Blutungen und Erweichungen. Er verdeutlichte dabei den grundsätzlichen Unterschied zwischen Massenblutungen einerseits, sowie Erweichungsherde und durch Diabedesisblutungen bedingte Erweichungsherde andererseits. Folgende Kriterien zog er dabei zur Differenzierung heran:

1. "Bei der Massenblutung wird am Orte der Blutung eine umschriebene schwere organische Gefäßwandschädigung (bei der Hypertonie die Hyalinose) nachgewiesen - dagegen sind bei der Diabedesisblutung die zahlreichen Gefäße, aus welchen es blutet, nicht organisch verändert, sondern sie zeigen Anzeichen funktioneller Störungen, wie z. B. bei peristatischer Hyperämie, Veränderungen, die rückbildungsfähig sind".

2. "Die kompakte Massenblutung ist scharf begrenzt und wirkt auf das umgebende Hirngewege (schon bei kleinen Kugelblutungen) verdrängend, die Diabedesisblutungen dagegen wirken nicht verdrängend, sondern sie durchsetzen das Hirngewebe, d. h. beim Infarkt das Grau des absterbenden Versorgungsgebietes".

3. "Die Massenblutung breitet sich, wenn sie größer wird, von der Herzkraft getrieben ohne Rücksicht auf die Grenzen von Versorgungsgebieten auf dem Wege des geringsten Widerstandes aus und führt zu Durchbrüchen in die inneren und äußeren Liquorräume - die Diabedesisblutungen des

Infarktes sind an die Grenzen eines Versorgungsgebietes gebunden, Durchbrüche in die Liquorräume gibt es nicht".

4. "Die große Massenblutung breitet sich mit Vorliebe in der weißen Substanz aus - die Diabedesisblutungen beim Infarkt beschränken sich ausschließlich auf die graue Substanz".

Chronologisch werden dabei drei Stadien unterschieden:

Stadium 1 der Erweichung: Nekrose: "der nekrotische Hirnteil fühlt sich bereits weich an, ist leicht verfärbt und offenbar infolge Flüssigkeitsaustrittes aus den Gefäßen vergrößert, ohne daß man zunächst ein scharfe Abgrenzung gegenüber der erhaltenen Umgebung feststellen könnte. Die Zweige im Herdbereich sind deutlich erweitert und mit Blut vollgepfropft; ganz am Anfang kann man eine Austretung von Leukozyten (Leukodiabedese) feststellen. Die Gefäßwände sind dabei aber nicht notwendig irreversibel geschädigt. Erst nach einigen Tagen kommt es mit Rückgang des Oedems zu einer deutlichen Demarkation. Hiermit ist die Ausdehnung des Herdes endgültig festgelegt. Er ist - im Gegensatz zur Ausdehnung der Massenblutung- einem bestimmten arteriellen Versorgungsgebiet kongruent". Durch das Hinzutreten von Diabedesisblutungen zu den rein anämischen Nekrosen entsteht dann das Bild der blutigen Erweichung oder des Infarktes. Auffallend ist noch die Feststellung, daß diese Diabedesisblutung fast ausschließlich in der grauen Substanz zu finden ist.

Stadium 2 der Erweichung: Resortion oder Verflüssigung: " Zu diesem Zeitpunkt kommt es zu einer starken Zellvermehrung im Bereich des Herdes, nämlich zum Eintritt der Fettkörnchenzelle Virchows, welche die lipoiden Zerfallstoffe der nekrotischen Masse aufnimmt, durch Fermente abbaut und schließlich mit ihrem Zerfall den Körpersäften zuführt". Hauptsächlich stammten diese Fettkörnchenzellen aus den am Rande des erhalten gebliebenen Gewebes sowie aus dem im Innern der Nekrose wuchernden Gefäße.

Stadium 3 der Erweichung: Zystische Umwandlung:
"Es bleibt das Gerüst von Gefäßen und bindegewebigen Strängen, dessen Hohlräume nicht mehr von der kalkmilchartigen, trüben, sondern von einer klaren, liquorartigen Flüssigkeit erfüllt werden". Es liegt somit eine vielkammerige Zyste vor. Bei der mikroskopischen Untersuchung findet sich ein feines Gespinst, das deutlich Ähnlichkeit mit dem subaramoidalen Maschenwerk aufweist. Die inneren (ventrikelseitigen) wie äußeren (piaseitigen) Oberflächen dieser Zysten werden von einem schmalen Randsaum von offenbar wenig sauerstoffbedürftiger faserreiche Glia ausgekleidet. An der Herdseite dieser Randzonen entsteht eine neue Gliagrenzmembran und eine neue "Intimapia". Ein Narbenzug wird dabei im Gegensatz zu den Verhältnissen bei der Ausheilung offener Verletzungen vermieden". (Zitate nach SPATZ)

Als Ursache solcher Erweichungsherde werden immer Sauerstoffmangel bzw. vollständige Abschneidung bestimmter Hirnareale vom zuständigen Versorgungsgebiet angesehen. Bei den unvollständigen Nekrosen handelt es sich um Kreislaufstörungen, kurzdauernder Anämie bzw. unvollständiger Sauerstoffdrosselungen, wobei besonders sauerstoffbedürftige Teile eines Versorgungsgebietes zum Absterben kommen. Dabei sind bemerkenswerte Abstufungen erkennbar: zunächst kann die sauerstoffbedürftigere graue Substanz mitsamt ihren Narben- und Gliazellen zerfallen, während die weiße Substanz erhalten bleibt.

Rindenkontusionsherde findet man an der Stelle der Gewalteinwirkung sowie auf den entgegengesetzten Hirnstellen: Stoß- und Gegenstoßstelle. An den Gegenstoßstellen sind die Lasionen sogar häufiger und ausgedehnter als an den Stoßstellen (WELTE). Dies gilt insbesondere, wenn die Gewalteinwirkung seitlich, also temporal bzw. parietal, auf den Schädel trifft. Mit Rindenprellungen 2. Ordnung werden Kontusionen an der inneren Oberfläche (Interhemisphärenspalt, Tentoriumsrand) bezeichnet. (PETERS, ISFORT).
Es werden dabei nach SPATZ 6 Typen unterschieden:

Typus I: Gewalteinwirkung von hinten: ausgedehntere Hirnläsionen an den Polen der Stirn- und Schläfenlappen und an den kaudal sich anschließenden Windungen, an den Kleinhirnhemisphären (Kontralateral zu der betroffenen Kleinhirnhemisphäre stärker als komolateral)

Typus II: Gewalteinwirkung von vorne: ausgedehntere Läsionen an der Stoßstelle als an der Gegenstoßstelle.

Typus III: Gewalteinwirkung auf die linke Schädelseite: ausgedehntere Herde an der rechten Hemisphäre, und zwar im Gebiet des Überganges von der Basis zur Konvexität, besonders an der 3. Stirnwindung und an der 2. und 3. Schläfenwindung (PETERS, 3. und 4. Schläfenwindung).

Typus IV: Gewalteinwirkung auf die rechte Schädelseite: entsprechend Typus III.

Typus V: Gewalteinwirkung von oben: Gegenstoßherde an der Gehirnunterfläche ähnlich wie bei Typus I.

Typus VI: Gewalteinwirkung von unten: MITTELBACHS "Schizogyrie" an Windungen der Konvexität (MITTELBACH, VIOLA FREIIN RIEDERER VON PAAR).

GOGGIO stellte 1940 vier Theorien des Entstehungsmechanismus der Contre-coup-Verletzungen zusammen:

- Kompressionswellentheorie
- Unterschiede in der spezifischen Schwere des intracraniellen Inhalts
- Druck-Gradient-Theorie
- Rotationseffekte

Während der einfache Rindenprellungsherd Grad I entsprechend der Einteilung von SPATZ (1936) nicht raumfordernd ist, werden die höheren Grade II und III beispielsweise von PETERS (1970) als "Rindenprellungsherd, der tief ins Marklager hineinreicht" dargestellt- stets doch einen mehr oder minder großen raumfordernden Charakter haben. Dieser richtet sich neben der Ausdehnung des Prozesses nach der Größe des umgebenden Oedems und der Menge der Blutansammlung in der zer-

störten Hirnsubstanz, die ja durch die Zerreißung kleiner Blutgefäße stets mit vorhanden ist. Eine Raumforderung in diesem Sinne lag bei allen 17 Verletzten vor.

Isolierte temporale Kontusionsherde und intracerebrale Hämatome stellen in dieser Arbeit 25,4 % aller temporalen Raumforderungen dar. TORRES, MIRABILE und FERGUSON berichten über 60 Schläfenlappenkontusionen in den Jahren 1964-1969. ISFORT fand unter 21 traumatischen intracerebralen Hämatomen 18 mit temporaler Lage. SIEBENLIST gibt eine Verteilung wie folgt an: frontal 23,2 %, parietal 26,8 %, temporal 41,1 %, occipital 5,3 %. MC LAURIN et al berichtet von 12 nur im Temporallappen liegenden intracerebralen Hämatomen bei einer Gesamtzahl von 29. Werden die Kontusionsherde, Laxeration und intracerebrale Hämatome, bei den kombiniert auftretenden Hämatomen, die sich hier immer fanden, hinzugezählt, so traten bei 47 von 67 Verletzten Temporallappenschädigungen mit raumforderndem Charakter auf (70,1 %).

Bei der Betrachtung der Altersverteilung zeigt sich eine Bevorzugung der Altersgruppen unter 30 Jahren sowie zwischen dem 45. und 65. Lebensjahr. Bei MC LAURIN et al sind die Hälfte der Patienten unter dem 40. Lebensjahr. Bei ISFORT waren 11 von 18 Patienten älter als 50 Jahre. TORRES nennt einen Häufigkeitsgipfel im 4. Dezenium und eine Verteilung von 19:1 zu Ungunsten des männlichen Geschlechts; In der vorliegenden Arbeit ist eine Geschlechtsverteilung von 12 zu 5 festzustellen.
Anamnestisch lag der Verkehrsunfall mit 58,9 % an erster Stelle, gefolgt von den Betriebsunfällen. Bei TORRES et al waren von 60 Temporallappenkontusionen nur 6 Fälle verkehrsbedingt, an erster Stelle stehen bei ihm Angriffe auf Personen. MC LAURIN macht bezüglich des Unfallhergangs folgende Angaben: 5 Verkehrsunfälle, 4 Stürze, 3 Angriffe auf Personen, 4 ungeklärt.

Die posttraumatischen klinischen Befunde variieren dem Sitz und Ausmaß des Hämatoms entsprechend sehr. (PETERS, ISFORT, MC LAURIN) Initiale Bewußtseinsstörung nach dem Trauma lag bei 15 von 17 Patienten vor, ein freies Intervall von sehr unterschiedlicher Länge fand sich bei 4 Patienten.Bei einem Patienten kam es erst nach 7 Tagen zur Bewußtseinsstörung. Der Einteilung von LOEW und WÜSTNER in akute und subakute Verlaufsformen (12-Stunden-Grenze) entsprechend, lag bei 3 Patienten eine subakute Verlaufsform vor. Auch bei MC LAURIN et al lag bei 15 von 16 Patienten initiale Bewußtlosigkeit vor. Alle Autoren machen jedoch darauf aufmerksam, daß diese nicht auf das Hämatom sondern wie bei der Commotio bzw. Contusio-cerebri auf eine Schädigung des Mittelhirns zurückzuführen ist. Erst die Fortdauer der Bewußtlosigkeit ist durch das raumfordernde Hämatom bedingt. MC LAURIN beschreibt ebenfalls ein freies Intervall von über 6 Tagen. KRETSCHMER hält bei einem freien Intervall von mehr als 48 Stunden ein spontanes Hämatom für wahrscheinlich.

Für die Diagnose der traumatischen intracerebralen Hämatome ist dieAngiographie wichtig, da diese auch durch Probebohrlöcher bzw. Probetrepanation nicht zu erfassen sind. Eine Carotisangiographie wurde in 6 Fällen durchgeführt, wobei in 5 Fällen der Verdacht auf ein intracerebrales Hämatom geäußert wurde. Auf die Schwierigkeit der Abgrenzung der temporalen intracerebralen Hämatome gegen die basalen epiduralen Hämatome weisen FRIEDMANN, SCHMIDT-WITTKAMP und WALTER hin.
MC LAURIN et al führten bei 4 Patienten eine Ventriculographie und nur bei 1 Patienten eine Angiographie durch. TORRES et al führten bei allen Patienten mit Temporallappencontusionen eine doppelseitige Angiographie durch. Bei Patienten mit Impressionsfrakturen (8) wurde auf weitere diagnostische Maßnahmen verzichtet und und umgehend operiert.

Operativ fanden sich die Kontusionen und intracerebralen Hämatome 14 mal auf der Schlagseite, 2 mal auf der Schlag- und Gegenseite. Nur in einem Fall fand sich operativ eine Contre-coup-Verletzung. Unter Berücksichtigung der Sektionsbefunde waren jedoch Contre-coup-Verletzungen in 7 Fällen nachzuweisen. MC LAURIN beschreibt je 3 Coup und Contre-coup-Verletzungen bei temporaler Gewalteinwirkung, drei temporale intracerebrale Hämatome bei occipitalen Prellmarken. In vier Fällen fand er keine äußeren Verletzungen.

ISFORT, KRETSCHMER, MC LAURIN, TORRES et al und andere fordern bei der Behandlung des traumatischen intracerebralen Hämatome Entleerung des Hämatoms und sorgfältiges Absaugen des erweichten Hirngewebes.

Die Mortalität bei den temporalen Kontusionen und intracerebralen Hämatomen mit Raumforderung ist hoch, 47,1 %. ISFORT verlor 13 Patienten mit akutem Verlauf, bei 8 Patienten mit subakuten Verlauf konnten 7 geheilt werden. KRETSCHMER gibt eine Letalität von 60-90 % in Abhängigkeit von der Verlaufsform und vom Ausmaß der begleitenden Hirnverletzungen an. TORRES et al geben folgende Letalität an: bei Patienten die innerhalb der ersten 6 Stunden nach dem Trauma operiert wurden, verstarben 3, bei einer Zeitdifferenz bis zu 8 Stunden 2, 3 von 10 Patienten, die erst nach 3 Tagen operativ versorgt wurden, verstarben.

5.3. Zu den Subduralhämatomen

Angaben über die Häufigkeit und Verlaufsformen sind in der Literatur recht unterschiedlich. Subdurale Hämatome stellen nach KRAYENBÜHL 9,8 bis 30,7 % aller intracraniellen Blutungen dar. Es ist häufiger als das Epiduralhämatom; TÖNNIS gibt das mit 3:1, PETERS mit 4:1, HANKE mit 7:1, MÜLLER, dessen Patienten alle älter als 50 Jahre waren und ein schweres Schädelhirntrauma erlitten hatten, fand einen Anteil der

Subduralhämatome von 40,7 %. In etwa 15 % ist mit doppelseitigen Vorkommen zu rechnen (KRETSCHMER).

SIEBENLIST sieht die bevorzugte Lokalisation von Subduralhämatomen parietal von 53,4 %. Auch PETERS, KRAYENBÜHL, LOEW und WÜSTNER sehen den Großteil der subduralen Hämatome über der parietalen Großhirnfläche lokalisiert. Isolierte Subduralhämatome über dem Temporallappen sind selten. In der vorliegenden Arbeit fanden sie sich in 2 Fällen. In Kombination mit Kontusionsherden und intracerebralen Hämatomen sind sie jedoch auch hier häufig anzutreffen. (MC LAURIN und TUTOR, MC KISSOCK und Mitarbeiter, KRETSCHMER, u. a.). So waren 24 temporale Raumforderungen durch Subduralhämatome, in Verbindung mit temporale Kontusionen und intracerebrale Hämatome zu finden (35,8 % aller Fälle)., in den meisten Fällen erstreckten sie sich jedoch auch auf Nachbarregionen (meist temperoparietal).

Das Altersmaximum bei den Subduralhämatomen liegt jenseits des 45. Lebensjahres. (SIEBENLIST: über dem 40. Lebensjahr) KRETSCHMER fand die meisten Subduralhämatome im 5. und 6. Lebensjahrzehnt.

Der Verkehrsunfall steht auch hier an erster Stelle. Durch die erhebliche Gewalteinwirkung auf den Schädel kam es meistens zur Kontusion und Lazeration der oberflächlichen Hirnwindung und somit zu arteriellen Blutungen. Diesbezüglich ist es verständlich, daß es sich bei 24 von 26 Fällen um akute Verlaufsformen handelte. LOEW und WÜSTNER rechnen zu den akuten Verlaufsformen diejenigen Subduralhämatome, bei denen das Zeitintervall zwischen dem Trauma und den ersten auf das Hämatom hinweisende Symptome bis zu drei Tagen betrug, da diese Zeitspanne die Prognose weitgehend bestimmte. GERLACH, KRAYENBÜHL und NOTO nennen eine Zeitspanne von 48 Stunden, ISFORT von höchstens 12 Stunden, für die akute Verlaufsform.

Bei den beiden isolierten temporalen Subduralhämatomen war jeweils eine akute und subakute (freies Intervall über 14 Tage) Verlaufsform zu beobachten. RÖTTGEN vertritt die Meinung, daß die innerhalb der ersten 12 Stunden komprimierend wirkenden Hämatome immer Folge einer arteriellen Blutung sind. Bei einem 13- jährigen Jungen war es jedoch durch Einreißen von sinusnahen Brückenvenen innerhalb von 8 Stunden zu einem Kompressionssyndrom gekommen. Als Blutungsquelle führte IDFORT bei 89 akuten und subakuten Subduralhämatomen immer verletzte Rindengefäße auf.

Nach HANKE gibt es in der Hirnpathologie keine Affektion, die mit solch bizarren, wechselnden klinischen Bildern und Einzelsymptomen einhergeht, wie die subdurale Blutung. Das freie Intervall ist beim Subduralhämatom wegen der unterschiedlichen Blutungsquelle länger als beim Epiduralhämatom. Nach vielen Autoren fehlt jedoch das freie Intervall, bzw. es bildet sich nur ein sogenanntes "lucides Intervall" aus. Die Länge des Zeitraumes vom Unfall bis zum Auftreten von Erscheinungen, die an einen intracraniellen raumfordernden Prozeß denken ließen, war unterschiedlich: in einem Fall betrug das sogenannte "freie Intervall" länger als 14 Tage (subakute Verlaufsform), in einem Fall 5 Tage, in je zwei Fällen jedoch nur 1 bzw. 3 Stunden.

Die Behandlung der akuten Subduralhämatome unterscheidet sich grundsätzlich nicht von den Maßnahmen beim epiduralen Hämatom. Rasche Diagnosestellung und Seitenlokalisation mit Hilfe der Carotisangiographie sind nach Meinung aller Autoren Voraussetzung für das operative Vorgehen. Entscheidend sind die Aufnahmen im ap-Strahlengang: sichelförmiger, freier Raum unter der Kalotte, und Verlagerung der Arteria cerebri anterior zur Gegenseite (GRUSS und RICKER, ISFORT, KRETSCHMER und andere). Bei den beiden isolierten temporalen Subduralhämatom wurde oben beschriebener typischer Befund im Carotisangiogramm erfaßt. Bei den mit weiteren intra-

craniellen Raumforderungen aufgetretenen Subduralhämatomen waren die angiographischen Darstellungen verständlicherweise sehr bunt. Die Mortalität wird bei den Subduralhämatomen auffallend unterschiedlich beurteilt. Die beiden Patienten mit isolierten temporalen Subduralhämatomen überlebten. PIA beziffert 1959 die Mortalität erschreckend hoch mit 96 %. LOEW und WÜSTNER beschreiben bei einem Zeitintervall bis zu drei Tagen eine Mortalität von 50 %, von drei Tagen bis zu sechs Wochen 15 %. ISFORT verlor 18 von 22 Patienten (82 %) mit einer subakuten Verlaufsform.

Die schlechte Prognose der akuten subduralen Blutung ist in vielen Fällen jedoch durch multiple Kontusionen und durch ein hochgradiges Hirnödem bedingt. (KRETSCHMER, TÖNNIS und LOEW).

5.5. Zu den kombiniert auftretenden temporalen Raumforderungen

Darunter ist das Auftreten von mehreren verschiedenen Hämatomarten einseitig bzw. beidseitig zu verstehen. Diese stellen den größten Anteil in dieser Abhandlung mit 30 von 67 Fällen (44,8 %) dar.
ISFORT fand 35 kombinierte Hämatome unter 188 intracraniellen traumatischen Raumforderungen (18,6 %), LOEW und WÜSTNER 9 unter 181 Fällen (5 %).
Bei den meisten Autoren werden die kombinierten Raumforderungen nicht gesondert aufgeführt, sondern jeweils der Blutung mit der stärksten Ausprägung zugerechnet.
Bei Betrachtung der einzelnen Kombinationen überwiegte die temporalen Kontusionen mit nachfolgenden intracerebralen Hämatomen sowie Subduralhämatomen. (20 von 30 Fällen) Dabei waren 8 mal die Raumbeengungen nicht gleichseitig lokalisiert. Bei 4 Verletzten war ein Epiduralhämatom zusammen mit einem intracerebralen Hämatom aufgetreten. Alle drei Hämatomformen zusammen traten 6 mal auf. Beim Patientengut von ISFORT handelt

es sich 18 mal um die Kombinationen von epiduralen mit subduralen Blutungen, 9 mal um die Kombination von epiduralen und intracerebralen Blutungen. 4 mal fand er ein subdurales Hämatom mit einem intracerebralen Hämatom vergesellschaftet, bei weiteren vier Verletzten lagen alle drei Hämatomarten vor.

Das Altersmaximum lag bei dieser Gruppe zwischen dem 45. und 65. Lebensjahr, nach ISFORT ist keine Altersklasse bevorzugt. Die Diagnosestellung einer kombinierten Raumforderung ist nach den klinischen Befunden, die das Bild des Kompressionssyndroms ergeben, nicht möglich. Auch durch die Carotisangiographie sind die einzelnen Hämatome bei gleichseitigem Sitz schwer festzustellen. Wichtig ist jedoch, daß bei Mittelstellung oder annähernder Medianstellung der vorderen Hirnarterie ein beidseitiges Hämatom erwogen wird.

Bei 6 isolierten Epiduralhämatomen wurde zumAusschluß einer subduralen Blutung eine Durainzision durchgeführt und in 1 Fall ein sehr kleines, nicht raumbeengendes Hämatom verifiziert. ISFORT fordert stets bei einem epiduralem Hämatom den darunterliegenden Subduralraum zu inspizieren. Die operative Behandlung entspricht den üblichen Hämatomen.

Die Mortalität bei dieser Gruppe war erwartungsgemäß hoch, 70,0 %. Besonders beim Auftreten von Coup- und Contre-Coup-Verletzungen verstarben 7 von 9 Patienten. In 8 Fällen war es dabei auf der Schlagseite zu einem Hirntrümmerherd mit nachfolgendem intracerebralem und subduralem Hämatom gekommen. Auch bei den Contre-Coup-Verletzungen handelt es sich in 6 von 8 Fällen um massive Lazeration des Temporallappens und ausgedehnten subduralen Hämatomen. ISFORT verlor von 35 Verletzten mit kombinierten Hämatomen 29 (82,7 %), wobei alle 18 Patienten mit akutem Verlauf (Zeitdifferenz bis zu 12 Stunden) ad exitum kamen. Auch die Zeitspanne zwischen Unfallereignis und operativer Behandlung dürfte für die Prognose solch schwerer Schädelhirnverletzungen mit mehrfachen Hämatomen entscheidend sein.

5.6. Stellenwert der Computertomographie - Untersuchung bei temporalen traumatischen Raumforderungen

Eine entscheidende Hilfe in der sicheren und raschen Diagnosestellung der intracraniellen Raumforderung ist die Computertomographie, die 1973 durch HOUNDSFIELD eingeführt wurde, da eine unmittelbare Darstellung intracranieller Blutungen, parenchymatöser Läsionen und des traumatischen Hirnödems im computertomographischen Schichtbild möglich ist. Auch hinsichtlich der verkürzten Untersuchungszeit ist die Computertomographie der Carotisangiographie überlegen, zu dem die Computertomographie für den Patienten nicht belastend ist (W. LANKSCH, TH. GRIMME, E. KAZNER). Die Computertomographie wurde 1976 in der Neurochirurgischen Klinik der Universität Würzburg eingeführt.

Das akute Epiduralhämatom läßt sich im Computertomogramm als bikonvexe Zone erhöhter Dichte direkt nachweisen; die Dura bildet eine scharfe Grenze zum Hirngewebe. Entsprechend der kraniokaudalen Ausdehnung lassen sich Epiduralhämatome in mehreren Schichten nachweisen. Durch die Abdrängung der Dura und durch die Schädeldachkrümmung dürfte die Dicke des Hämatoms weitgehend bestimmt sein.

Auch die Folgezustände der Raumforderung werden im Computertomogramm sichtbar: Kompressionen des homolateralen Seitenventrikels, Verlagerung der Mittelinienstrukturen, Erweiterung des kontralateralen Seitenventrikels als Folge einer Behinderung der Liquorpassage im Bereich des komprimierten III. Ventrikels und der oberen Abschnitte des Äquädukts. Auf Einklemmungen von medialer Temporallappenanteilen in dem Tentoriumsschlitz kann geschlossen werden, wenn bei entsprechender Schnittführung die basalen Zisternen halbseitig fehlen. Bei kleinen Hämatomen kann eine Verlagerung der Mittelhirnstrukturen fehlen. Dies gilt insbesondere bei hochparietal und occipital gelegenen Hämatomen.

Hirnkontusionen lassen sich ab einer bestimmten Größe im Gegensatz zur Angiographie mit der Computertomographie direkt nachweisen. Man kann auf Grund der Computertomographie unterscheiden, ob Hirnsubstanz traumatisch erweicht ist, (Hirnkontusion Typ I), ob es in eine traumatische Erweichung hineingeblutet hat, (Hirnkontusion Typ II nach LANKSCH) und ob ein perifokales Ödem vorliegt. FERNANDO G. DIAZ et. al., berichten über 9 Fälle mit intracerebralen Hämatomen, die in unterschiedlichen zeitlichen Intervallen (8 Stunden bis zu 13 Tage) nach dem Trauma durch die Computertomographie aufgedeckt wurden.

Eine wichtige Diagnosehilfe stellt die Computertomographie bei der Aufdeckung von mehrfachen intra- und extra-cerebralen Verletzungen dar, insbesondere wenn es sich um übereinanderliegende Hämatome bzw. Coup- und Contre-coup-Verletzungen handelt. Hier wird häufig bei anderen Untersuchungstechniken (CAG, Echoenzepahlographie) die Verlagerung von Mittellinienstrukturen und somit die Massagenverschiebung vermißt. Für die Indikation zur Operation solcher mehrfacher intracranieller Raumforderungen kann die Computertomographie im Zusammenhang der klinischen Erscheinungsbildung wertvolle Hinweise geben.

LANKSCH und andere Autoren sind der Ansicht, daß die Computertomographie durch keine andere Untersuchung zu ersetzen ist.

6. Zusammenfassung

In der Neurochirurgischen Universitätsklinik Würzburg wurden in dem Zeitraum von 1970 bis Mitte 1976 67 Schädelhirnverletzte mit nachfolgenden temporalen Raumforderungen operativ versorgt. Die Auswahl erfolgt nach den Operationsberichten. Die Gesamtmortalität betrug 46,3 %.

Es werden zunächst allgemein- statistische Ergebnisse dargelegt: Alters- und Geschlechtsverteilung, Unfallart, Einzugsgebiet der Neurochirurgischen Klinik Würzburg, Erstversorgungen der Verletzten und Zeitdifferenz zwischen Unfallereignis und operativer Versorgung. Auf den letzten Punkt wurde näher eingegangen, besonders im Hinblick auf die Letalität. Der Verkehrsunfall ist bei allen Raumforderungen als Unfallursache führend.

Die weiteren Ergebnisse wurden dann für die einzelnen temporalen Raumforderungen dargestellt.

Zu den Epiduralhämatomen:
18 Fälle wurden wegen einem isolierten Epiduralhämatom operiert. Die Mortalität betrug 16,8 %. Ein freies Intervall fand sich bei 10 Patienten (55,6 %) und hier vorwiegend bei Kindern und Jugendlichen. Die Dauer des freien Intervalls betrug zwischen 1 Stunde und 8 Tagen, bei über zwei Dritteln war die Zeitspanne jedoch kürzer als 6 Stunden.
Vegetative Symptome fanden sich bei 56,6 % der epiduralen Hämatome. Bei den neurologischen Herdsymptomen (72,2 %) sind kontralaterale Hemisparesen und beidseitige Pyramidenbahnsymptome führend. Einklemmungssymptome im Tentoriumsschlitz sind fast immer zu beobachten (94,4 %). Patienten mit beidseitigen Streckkrämpfen und Areflexie verstarben.

Die für das epidurale Hämatom typischen Gefäßverlagerungen finden sich in 75 % der 15 Carotisangiographien. Ein Extravasat imponierte jedoch nur in einem Fall.

Als Blutungsquelle wurde in 17 von 18 Fällen eine Verletzung der Äste der Arteria meningea media operativ erfaßt. In einem Fall konnte keine Blutungsquelle für ein 3 Tage altes epidurales Hämatom gefunden werden.

Der durchschnittliche Aufenthalt in der Neurochirurgie betrug 23 Tage, 10 von 15 Patienten konnten ohne neurologische bzw. mit partiellen Oculomotoriumsstörungen nach Hause entlassen werden.

Zu den temporalen Kontusionen und intracerebralen Hämatomen

17 Schädelhirntraumata wurden wegen temporalen Kontusionen, Schläfenlappenzertrümmerung mit mehr oder minder nachfolgendem Hämatom operativ versorgt. Die Mortalität betrug 47,1 %.

Ein freies Intervall, das 4 mal beobachtet wurde, dauerte bei einem Patienten 7 Tage. In 2 Fällen war die Raumforderung nicht fortgeschritten und es kam zu keinem Kompressionssyndrom. Vegetative Symptome (36,3 %), neurologische Herdbefunde (52,9 %), und Hinweise für eine Einklemmung (76,6 %) sind in dieser Gruppe geringer aufgetreten. Patienten mit beidseitigen Pupilleninnervationsstörungen und Enthirnungsstarre verstarben alle.

Als wichtigster Hinweis für eine rasche Diagnosestellung diente die Carotisangiographie. In 5 von 6 Fällen wird neben der Verlagerung der Arteria cerebri anterior zur Gegenseite eine Anhebung und mediale Verlagerung der Arteria cerebri media beschrieben. Bei 8 Patienten mit Impressionsfrakturen wurde auf die Carotisangiographie verzichtet.

Operativ finden sich 14 mal Coup-, 2 mal Coup- und Contre-coup- und nur in 1 Fall eine Contre-coup-Verletzung. Unter Berücksichtigung der Sektionsbefunde sind jedoch in 7 von 17 Fällen Contre-coup-Verletzungen aufgetreten. Immer wurde eine möglichst weitgehende Entfernung des erweichten Hirngewebes und der Hämatome, in drei Fällen wurde eine komplette Temporallappenresektion vorgenommen.

Bei 4 Patienten gestaltete sich der postoperative Verlauf komplikationslos, bei 3 bildete sich ein hirnorganisches Psychosyndrom aus. Auch bestanden Aphasien und weitere Paresen bei ihnen bis zur Entlassung. In einem Fall kam es zu Ausbildung eines apallischen Syndroms.

Zu den Subduralhämatomen

Unter 67 Patienten mit temporaler Raumforderung fanden sich nur 2 mit einem isolierten Subduralhämatom auf der Schlagseite. Ein Verlauf war akut, einer subakut. Dieser verlief postoperativ ohne Komplikationen. Der akute Fall war durch einen massiven Schockzustand mit Verbrauchskoagulopathie postoperativ erschwert.

Zu den kombiniert aufgetretenen temporalen Raumforderungen

Diese stellen mit 30 Patienten die größte Gruppe dar. Auch die Mortalität ist bei ihnen mit 70 % am höchsten. Tiefe Bewußtlosigkeit findet sich bei der Aufnahme in 29 Fällen. Zwischenzeitlich kam es bei 8 Verletzten zum kurzdauerndern freien Intervall. Bei den anderen klinischen Befunden überwiegten die Einklemmungssymptome im Tentoriumsschlitz (93,3 %).

In einem Drittel der Fälle wurde eine Carotisangiographie durchgeführt. Die Befunde variieren jedoch bei dieser Gruppe sehr und meist beschränkt man sich in der Beurteilung der Carotisangiographie auf die Forderung einer temporalen Raumforderung.

Bei den Lokalisationen finden sich 13 Coup, 9 Coup- und Contre-coup sowie 8 Contre-coup-Verletzungen. Auf der Schlagseite lag in 10 Fällen ein Epiduralhämatom vor.

Nur 1 Patient von den 9 überlebenden zeigte bei der Verlegung keine neurologischen Ausfallerscheinungen. Bei den restlichen 8 Patienten schloß sich wegen der meist massiven Hirnschädigung eine Weiterbehandlung in einem Rehabilitationszentrum bzw. im Heimatkrankenhaus an.

BAUER, K. H. — Über Verkehrsunfälle aus der Sicht des Chirurgen
Arch. klin. Chirurgie 279, 141-166 (1954)

BAUER, K. H. — Erste Hilfe am Unfallort und Erstversorgung Verkehrsverletzter nach Klinikaufnahme
Hefte Unfallheilkunde 62, 89-99 (1960)

BRUN, R. — Katamnestische Untersuchungen über Verlauf und Spätfolgen von Schädel- und Gehirntraumen auf Grund eines Krankengutes von 1648 Fällen
Zeitschriften Unfallmedizin und Berufskrankheiten 47:243 (1954); 48-21 (1955); 48:163 (1955); 49:3 (1956);

BUSHE, K.-A. — Unabweisbare neurochirurgische Akutsituationen im allgemeinen Krankenhaus
Langenbecks Arch. Chirurgie 334, 363-406 (1973)

CAMPBELL, J. B. u. J. COHEN — Epidural Haemorrhage and the skull frakture of Children
Surgery Gynecology and Obstetrics Vol. 92, 257-280 (1951)

CHRISTENSEN, E. — Pathologie der intrakraniellen Blutungen
Handbuch der Neurochirurgie, Band III
Springer Verlag, Berlin 1956

CRAFT, A. W.
Head Injuries in children
Brit. Med. J. 200-203 (1972)

GALBRAITH, S. L.
Age-Distribution of Extradural haemorrhage without skull frakture
Lancet I, 1217-1218 (1973)

GERLACH, J. et al.
Pädiatrische Neurochirurgie
Stuttgart (1967)

GOGGIO, A. F.
The mechanism of contre-coup injury
J. Neurol. Psychiatry 4, 11-22 (1941)

GRUSS, P. u. H. RICHER
Neuroradiologische Aspekte bei der Differentialdiagnose der post-traumatischen intrakraniellen Blutungen
Radiol. 12, 291-293 (1972)

HANKE, H.
Das subdurale Hämatom
Ergebn. Chir. Orthop. 32, 1-174 (1939)

ISFORT, A.
Der Chirurg und das Schädelhirn-trauma
Springerverlag Berlin (1965)

FERNANDO G. DIAZ, M. D.
Early diagnosis of delayed post-traumatic intracerebral hematomas
J. Neurosurg 50, 217-223 (1979)

FRIEDMANN, G., E. SCHMITT-WITTKAMP
WALTER, W.
Zur Diagnose des epiduralen Hämatoms im Carotisangiogramm
Dtsch. Zeitsch. Nervenheilk. 179, 603-613 (1959)

FROWEIN, R. A. — Bedeutung und Besonderheiten der ersten Hilfe bei schweren Schädelhirnverletzungen
Hefte Unfallheilkunde 78, 190-194 (1964)

KENNEDY, F. u. H. WORTIS — Acute subdural hematome and acute epidural hemorrhage. A study of seventy-two cases of hematoma and seventeen cases of hemorrhage
Surgery, Gynecology and Obstetris
Vol. 63 732-742

MC KISSOCK, W. et al. — Extradural Hämatoma, observations on 125 cases
The Lancet 167-172 (1960)

KRAYENBÜHL, H. u. G. G. NOTO — Das intrakranielle subdurale Hämatom
Bern: H. Huber (1949)
Zitiert bei PETERS, G.

KRAYENBÜHL, H. u. M. G. YASARGIL — Die cerebrale Angiographie
G. Thieme (1965)
Zitiert bei GRUSS, P., RICKER, H.

KRETSCHMER, H. — Neurotraumatologie
G. Thieme Verlag Stuttgart (1978)

LANNOCH, W. u. TH. GRUMME KAZNER, E. — Schädelhirnverletzungen im Computertomogramm
Springer-Verlag Berlin, Heidelberg New York (1978)

MC LAURIN, R. L.
u. B. H. MC BRIDE
Traumatic intracerebral Hematoma, Review of 16 surgically Treated Cases
Annals of Surgery 143, 294-305 (1956)

LOEW, F.
u. S. WÜSTNER
Diagnose, Behandlung und Prognose der traumatischen Hämatome des Schädelinneren
Acta neurochir. Wien 8, (1960)

MERREM, G.
Lehrbuch der Neurochirurgie 3. Aufl.
Volk und Gesundheit, Berlin (1970)

MILLER, J. D.
u. W. B. JENETT
Complications of depressed skull frakture
Lancet 2, 991-995 (1968)

MÜLLER, M.
u. E. MÜLLER
Schädelhirntrauma jenseits der Fünfzig
Medical Tribune Nr. 42,45 (1975)

MÜKE, R.
Verletzungen des Zentralnervensystems
Klinik der Gegenwart Nr. 7
123-150 (1971)

MUNRO, D.
Cerebral subdural hematomas. A study of three hundred and ten verified cases
New Engl. J. Med. 227 87-95 (1942)

NIPPERT, M. Schädelhirnverletzungen in der chirurgischen Universitätsklinik Würzburg während der Jahre 1947-1961, unter besonderer Berücksichtigung der Verkehrsunfälle. Inaugural-Dissertation, Würzburg (1965)

PAZZAGLIA, P. u. G. FRANK GAIST, G. Clinikal course and prognosis of acute posttraumatik coma J. of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry Nr. 38 149-154 (1975)

PETERS, G. Klinische Neuropathologie G. Thieme Verlag Stuttgart (1970)

PIA, H. W. Fehler und Gefahren bei der Diagnose und Behandlung gedeckter Hirnverletzungen Langenb. Arch. Klinische Chirurgie 298 110-120 (1961)

SCHMITZ, A. TH. Statistisch-katamnestische Untersuchungen der Neurochirurgischen Universitätsklinik Würzburg von 1946-1972 (extrakranielle Eingriffe). Inaugural-Dissertation Würzburg 1975

SCHIEFER, W. Das epidurale Hämatom der hinteren Schädelgrube Vortr. 126. Tagung Niederrheinisch-Westfälischer Chirurgen 10.03.1962 in Düsseldorf

SCHIEFER, W.
u. W. TÖNNIS
Subdurale Hämatome bei Blutungen aus Aneurysmen und Angiomen
Zbl. Neurochirurgie 19, 329 (1959)

SEFRIN, P.
Unfallbilanz aus dem Gebiet einer mittleren Großstadt
Bayer. Ärzteblatt 27, 860-870 (1972)

SIEBENLIST, D.
Statistisch katamnestische Untersuchungen des Operationsgutes der Neurochierurgischen Universitätsklinik Würzburg von 1946 bis 1972 (cranio-cerebraler-Eingriff)
Inaugural-Dissertation (1975)

SPATZ, H.
Kann man alte Rindendefekte traumatischer und arteriosklerotischer Genese von einander unterscheiden. Die Bedeutung des "Etat vermoulu".
Arch. Psych. 90, 885-887 (1930)

SPATZ, H.
Pathologische Anatomie der gedeckten Hirnverletzungen mit besonderer Berücksichtigung der Rindencontusion
Arch. Psych. 105, 80-83 (1936)

TÖNNIS, W.
u. R. A. FROWEIN
EULER, K. H.
Zur Erkennung der akuten traumatischen intrakraniellen Hämatome.
Chirurg 34, 145-151 (1963)

TÖNNIS, W.
Zur Behandlung der frischen, gedeckten, traumatischen Hirnschädigung
Langenbecks Arch. und Dtsch. Z. Chirurgie 270. 372-384 (1951)

TÖNNIS, W.
u. R. A. FROWEIN
LOEW, F.
u. W. GROT
HEMMER, R.
u. W. KLUG
FINKENMEYER, H.
Organisation der Behandlung schwerer Schädelhirnverletzungen. G. Thieme Verlag, Stuttgart 1968

TORRES, H.
u. J. MIRABILE
FERGUSON, L.
Temporal lobe contusions
Neurochirurgia 15, 62-69 (1972)

UEBELE, TH.
Computeranalyse von 2096 Notarzteinsätzen
Inaugural-Dissertation Würzburg (1979)

WEBER, G.
Brückenvenenruptur und subdurales Hämatom
Schweiz, Arch. Neurol., Neurochir., Psychiat. 87, 300 (1961)

WELTE, E.
Über die Zusammenhänge zwischen anatomischem Befund und klinischem Bild bei Rindenprellungsherden nach stumpfem Schädeltrauma
Arch. Psychiat. Nervenkr., 197-243 (1948)

LEBENSLAUF

Am 05.07.51 wurde ich in Bad Kissingen als Sohn des Tierarztes Dr. med. vet. Franz Wehming und seiner Ehefrau Anneliese Wehming, geborene Soter, geboren. Von zwei Söhnen bin ich der Erste. Im Januar 1961 verstarb mein Vater.

1957 wurde ich in Zahlbach, Landkreis Bad Kissingen, eingeschult, und besuchte ab 1961 das Schönborn-Gymnasium in Münnerstadt, an dem ich 1970 das Abitur mit Erfolg ablegte.

Das Medizinstudium begann ich 1971 an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg. 1977 schloß ich an dieser Universität das Staatsexamen mit sehr gut ab.

1975 heiratete ich die Krankenschwester Silvia Annerose Schmidt. Unsere beiden lebhaften Töchter Cornelia und Stephanie wurden 1976 bzw. 1979 geboren.

Nach meiner Assistenzarztzeit im St. Elisabeth Krankenhaus Bad Kissingen ließ ich mich 1980 in Bischofsheim/Rhön als praktischer Arzt nieder.

Wehming Franz

Herrn Prof. Dr. med. Gruß danke ich herzlich für die Überlassung des Themas, die wertvollen Anregungen, die er mir bei der Abfassung der Arbeit gegeben hat.

Herrn Prof. Dr. med. K.-A. Bushe danke ich für die Übernahme des Korreferates.